

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de

M. P. STANER,

DIRECTEUR D'ADMINISTRATION. — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Uitgegeven onder de leiding van

Vol. XLI

N^o 2

JUIN 1950
UNI

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



(Cliché Pastorale)

Abreuvoir à la rivière Lomami. — Secteur Sud (Kelambwe).

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel



SOMMAIRE DU N° 2 - 1950

PAGES

Articles originaux:

<i>Contribution à l'étude pédo-botanique d'une région du Haut-Lomami (Congo Belge), par G. KEVERS</i>	255
<i>Sols et herbages au Haut-Lomami, par J. LIVENS</i>	349
<i>Observations préliminaires sur une Tracheomycose du Coffea Robusta, par J. FRASELLE</i>	361
<i>Essai de classement des formations congolaises à végétation arborescente d'après le groupement de leurs indices mensuels d'aridité, par R. THOMAS</i>	373
<i>Notice sur les boisements d'altitude dans la région du Tanganika, par feu G. DELEVOY</i>	398
<i>Le feu et la forêt en région de savane boisée tropicale, par feu G. DELEVOY</i>	409
<i>Le problème des Cycles en Climatologie Congolaise, par E. FRASELLE</i>	411
<i>Quelques observations faites à Elisabethville sur la Trypanosomiase des Porcs causée par Trypanosoma Simiae, par les Docteurs A. MOLS et A. LENAERTS</i>	427
<i>Comment réduire la laderrie bovine dans l'Ituri, par le Dr Fr. VAN DYCK</i>	437
<i>Overzichtelijke Studie der huidige kennis van de Afrikaanse Olifant, door Dr J. DEVOCHT</i>	442
<i>Les séchoirs économiques à l'air chauffé au gaz de gazogène, par M. G. DE SAN</i>	463
<i>Rapport annuel 1947-1948 de la Station de Recherches Piscicoles</i>	473
Documentation officielle	539

Notes et actualités:

<i>*Diepverluchting van grasland door middel van weideregeneratoren</i>	U.M.	544
<i>Exploitation commerciale du Quinquina au Cameroun</i>	F.C.	544
<i>L'Agriculture socialisée de l'U.R.S.S.</i>	J.E.O.	545
<i>La Culture de la Pastèque</i>	J.B.	546
<i>*Introduction à l'Etude du Boyomi</i>	R.L.S.	549
<i>Etude botanique des Copaliers au Congo Belge</i>	J.L.	550
<i>*Heveaselectie op de kweekbedden door middel van de perforatie-methode</i>	U.M.	556
<i>Production des grandes plantations de Caoutchouc d'Indochine</i>	J.H.	556
<i>Acacia negra</i>	J.B.	557
<i>Historique de l'industrie du Pyrèthre au Ruanda et au Kivu</i>	E.V. Chayvaux.	557
<i>*Une maladie des agrumes à la Côte de l'Or</i>	R.L.S.	560

(Voir suite page 3 couverture.)

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeteelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de

M. P. STANER,

DIRECTEUR D'ADMINISTRATION. — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Uitgegeven onder de leiding van

Vol. XLI

N^o 2

JUIN 1950

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



(Cliché Pastorale)

Abreuvoir à la rivière Lomami. — Secteur Sud (Kelambwe).

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR BELGISCH-CONGO

Vol. XLI

N^o 2

JUN 1950

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge**, publié trimestriellement par la Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de drie maanden uitgegeven door de Directie van Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeieren;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor de Belgisch-Congo

Contribution à l'étude Pêdo-Botanique d'une région du Haut-Lomami

(CONGO BELGE)

par

G. KEVERS

Ingénieur Agronome A.I.Lv.

Licencié en sciences économiques Lv.

Chargé de mission

par la

COMPAGNIE PASTORALE DU LOMAMI

Sommaire

	PAGES
INTRODUCTION	256
GEOGRAPHIE PHYSIQUE.	
I. Généralités	258
II. Orographie	258
III. Géologie	261
IV. Hydrographie	263
V. Climatologie	266
A. Précipitations	266
B. Température	268
C. Humidité relative	271

ETUDE PEDOLOGIQUE.

A. <i>Genèse</i>	273
B. <i>Profilage</i>	273
C. <i>Classification</i>	274
I. Association des sols rouges à ocre	274
II. Complexe des sols jaunes	281
III. Association des sables jaunes	283
IV. Complexe des sols rouges	287
D. <i>Données analytiques</i>	289
1) <i>Méthodes</i>	289
2) <i>Données techniques</i>	292
I. Association des sols rouges à ocre	293
II. Complexe des sols jaunes	297
III. Association des sols jaunes	299
IV. Complexe des sols rouges	300
E. <i>Conclusions</i>	302
<i>Appendice : l'Erosion</i>	306

ETUDE BOTANIQUE.

A. <i>Distribution de la végétation</i>	308
B. <i>Relevés phytosociologiques</i>	313
C. <i>Observations</i>	315
D. <i>Des feux de brousse</i>	317
E. <i>Données analytiques</i>	318
F. <i>Conclusions</i>	323

CONCLUSIONS GENERALES	324
-----------------------------	-----

BIBLIOGRAPHIE	341
---------------------	-----

SOLS ET HERBAGES DU HAUT-LOMAMI, par M. J. LIVENS	349
---	-----

Introduction

La présente étude est le résultat de trois années de travail pédologique et subsidiairement agrostologique dans les concessions de la « Compagnie Pastorale du Lomami ».

Nous avons principalement traité deux sujets dans cet article: l'un à caractère pédologique et l'autre se rapportant à la végétation.

Dans la partie pédologique, nous avons essayé d'opérer une classification assez précise des divers terrains prospectés, à la lumière des enseignements que nous ont livrés les prospections et les analyses de laboratoire effectuées durant notre séjour dans le Haut-Lomami.

Nous tenons à signaler que nous ne pouvons considérer les résultats obtenus comme suffisamment précis pour leur donner un caractère définitif, car il nous a été impossible, dans le cadre de notre mis-

sion, d'étudier en détail les diverses formations pédologiques rencontrées dans les concessions de la Compagnie Pastorale du Lomami.

Au point de vue analytique, nous avons omis certaines déterminations qui auraient pu être intéressantes; nous avons limité le nombre d'analyses à celles qui présentaient le plus d'importance pour nous.

Nous pensons cependant que les résultats acquis sont suffisants pour étayer notre travail et qu'ils présentent un caractère d'exactitude relative assez poussée, manière de voir que confirme leur comparaison avec ceux qu'ont enregistrés les laboratoires de la Station pédologique de l'Université de Louvain.

Dans la partie agrostologique, nous avons d'abord relevé les principales espèces de la population floristique des secteurs étudiés. Ensuite nous avons examiné plus spécialement les graminées dominantes et avons fait déterminer, pour quelques-unes d'entre elles, la teneur en calcium et en phosphore. Les résultats de nos recherches nous ont permis d'émettre quelques considérations intéressantes quant à la richesse de ces graminées et quant à la relation éventuelle existant entre la fertilité du sol et la richesse minérale de la végétation.

Nous avons ensuite essayé d'établir un projet d'amélioration des pâtures en nous inspirant de ces données.

Nous n'apportons ici qu'une simple contribution à l'étude pédologique de la région précitée : ces pages ne peuvent donc être considérées comme résultant d'une étude définitive et complète des terres de la Compagnie Pastorale du Lomami et de la végétation qu'elles portent.

* * *

Notre reconnaissance va particulièrement à M. J. Livens, Chef de travaux à la Station Pédologique de l'Université de Louvain, dont les conseils éclairés nous ont été d'un appoint précieux.

Nous tenons également à remercier M. le Professeur J. Baeyens, Directeur de la Station Pédologique de l'Université de Louvain, qui a bien voulu faire effectuer pour nous, par ses laboratoires, un certain nombre d'analyses, ainsi que M. le Professeur W. Robyns, Directeur du Jardin Botanique de l'Etat, qui a mis à notre disposition de nombreuses collections botaniques qui pouvaient nous être utiles.

Géographie physique

I. GENERALITES.

La région qui fait l'objet du présent travail est comprise entre les 7° et 9° degrés de latitude Sud et les 24° et 25° degrés de longitude Est.

De cette vaste contrée, quatre blocs d'une superficie totale de 300.000 hectares ont été étudiés. Ces quatre blocs se répartissent entre trois secteurs, à savoir :

a) le secteur Sud, comprenant les blocs de Kiabukwa-Kelambwe et de Makanza-Kindele. Ces deux blocs se situent à l'Ouest de Kamina, au Nord de la route Kamina-Kafakumba. Sa superficie est voisine de 145.000 hectares;

b) le secteur central, formé par les Sections de Tshiongwe et de Mushindji. Cette concession est située au Nord-Est du chemin de fer de Kamina à Luputa, le long de la route Prince Léopold. Sa superficie est de 55.000 hectares environ;

c) le secteur Nord, comprenant les Sections de Mwango, Lufuya, Tshimboko, Kasando et Lualu et atteignant une superficie voisine de 100.000 hectares. Il s'étend du Lubilash à la Luembe en un long rectangle dont le grand axe est orienté N.-O. à S.-E.

L'altitude des régions ayant fait l'objet de nos investigations est comprise entre 700 et 1.100 mètres, l'altitude étant la plus basse dans le secteur Nord et la plus élevée dans le secteur Sud.

Au point de vue administratif, les secteurs central et Sud font partie du district du Haut-Lomami, tandis que le secteur Nord s'étend en partie dans le district du Haut-Lomami et en partie dans le district de Kabinda.

Au point de vue géographique, les divers secteurs étudiés font partie du Bas-Katanga. Les grandes limites naturelles sont le Lomami et la Luembe dans le Sud, la Luembe et le Lubilash dans le Nord.

Nous joignons à la présente étude une carte géographique au 500.000° situant les divers blocs de la Compagnie Pastorale du Lomami.

II. OROGRAPHIE.

La région étudiée fait partie d'une pénéplaine qui se relève légèrement du Nord au Sud.

Dans le cadre des limites indiquées, les divers blocs sont composés de plateaux légèrement bombés et de vallées faiblement déprimées, axées par les grandes unités hydrographiques (fig. 1).

Le relief du secteur Nord est légèrement plus tourmenté que celui des deux autres secteurs; il semble que le système géologique en soit la cause dominante. Les formations du système de la Bushimaie se



(Cliché Pastorale.)

FIG. 1. — Paysage vallonné. — Secteur Nord (Mwango).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 2. — Chaîne de collines. — Secteur Nord (Tshimboko).

rencontrent dans une grande partie du secteur Nord, donnant lieu, dans les calcschistes notamment, à la présence d'une série de petites collines qui rompent la monotonie du paysage (fig. 2).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 3. — Marais pâturé. — Secteur Sud (Makanza).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 4. — Paysage avec termitières. — Secteur Nord (Mwango).

Le secteur central, qui repose sur des roches cristallophylliennes d'origine granitique, semble être le résultat d'une pénéplaine arasée.

Le secteur Sud, où l'on rencontre les sables du système du Kalahari, est formé d'un plateau uniforme, sauf à l'Ouest du bloc Makanza-Kindele. En cet endroit se rencontrent des roches cristallophylliennes d'origine granitique où l'on remarque une « cassure » sous forme de faille s'allongeant en direction Nord-Sud.

Au milieu des plaines de ce secteur se rencontrent de légères dépressions formées de sable gris de marais. Ces marais sont parfois d'une étendue assez considérable et ne sont exploités qu'en saison sèche (fig. 3).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 5. — Type de termitière. — Secteur Sud (Makanza).

A part les quelques accidents de relief signalés plus haut, le paysage de ces divers blocs est très monotone et le regard porte à une distance de plusieurs kilomètres, grâce à cette uniformité.

Toutes les savanes de cette région sont parsemées de termitières, petites ou grandes, suivant les endroits. Dans les secteurs central et Nord, ces termitières présentent souvent une forme conique, tandis qu'elles sont étroites et allongées dans le secteur Sud (fig. 4 et 5).

III. GEOLOGIE.

Les diverses régions qui nous intéressent reposent sur quatre formations géologiques distinctes, à savoir : le système du Lualaba-Lubilash, le système de la Bushimaie, le système des Kibaras et le système

du Kalahari. Les deux premiers se retrouvent dans le secteur Nord, le système des Kibaras dans les secteurs central et Sud et le système du Kalahari dans le secteur Sud.

1° Le système du Lualaba-Lubilash, représenté par des grès rouges friables, s'étend sur la partie Nord-Ouest du secteur Nord.

2° Le système de la Bushimaie (1) se rencontre dans la partie Sud-Est du même secteur.

Les géologues du C. S. K. y ont noté la présence de trois assises géologiques :

a) des calcaires et dolomies qui s'étendent entre les rivières Luembe, Lualu et Tshimboko et donnent au pays un modelé adouci.

Dans cette assise, la présence de grottes a été constatée, notamment dans les vallées du Luembe et de la Lualu. Elles sont peuplées de chauves-souris et, au dire des indigènes, leur prolongement souterrain doit être assez important;

b) des calcschistes qui s'étendent en une bande orientée Est-Ouest entre les rivières Luembe et Mukuwuye. Leur modelé est assez accentué et l'on y remarque la présence d'une série de petits mamelons;

c) au Sud de ce secteur se rencontrent des grès psammitiques et schistes conglomérats.

D'après Cahen et Mortelmans (2), les couches de la Bushimaie reposent en discordances sur les couches kibariennes. Tandis que les premières s'allongent suivant un axe N.-O./S.-E., les secondes sont plissées en direction N.-S./S.-O.

Toujours d'après Cahen et Mortelmans, « le système de la Bushimaie est compris entre le groupe des Kibaras et la Tillite du Kundelungu et ne peut donc représenter que tout ou partie du schisto-dolomitique de M. Robert ». L'auteur précité raccorde le système de la Bushimaie au système de Roan du Katanga méridional.

3° Le système des Kibaras se rencontre dans le secteur central; il est formé d'une série cristallophyllienne, d'origine granitique la plupart du temps. On y rencontre très peu d'affleurements, mais de-ci de-là gisent quelques blocs épars de quartzite ou de granit.

Van Aubel (3) a recueilli des échantillons de granit divers, notamment amphibolitique et de gabbro-diorite.

Le Sud de ce secteur est dominé par la colline Djumbi, qui est formée de sable de pénéplaine à rattacher, semble-t-il, au système du Karroo.

(1) Renseignements fournis par le Service géologique du C.S.K.

(2) CAHEN, L., et MORTELMANS, G. : *Le système de la Bushimaie au Katanga*. Bulletin de la Société de Géologie, T. 56, 1947, pp. 217 à 251.

(3) VAN AUBEL, R.: *Itinéraire au Lomami*. Annales de la Société Géologique de Belgique, T. I, 1926-1927, pp. 52-94.

Au Nord de ce secteur, vers le village de Kabambi, l'on rencontre une roche siliceuse jaunâtre, mais Van Aubel (1) y a également trouvé des roches granitogneissiques.

Les roches basiques auront donné lieu à des sols plus lourds que les roches acides.

4° Le secteur Sud est formé en grande partie par les sables du système du Kalahari. L'on y rencontre encore des roches cristallophylliennes d'origine granitique au Nord-Ouest du bloc Makanza-Kindele, ainsi qu'une série métamorphique antérieure au conglomérat de base du Kundelungu (2) au Sud du bloc précité. La colline Munonga, située dans la section de Makanza et faisant partie du complexe de base, contient de la magnétite et de l'itabirite (3). Il y a également lieu de noter la présence d'un massif granitique le long de la rivière Lovoi, à l'Ouest de Kamina. Dans ce massif, la présence de gabbro a été constatée sur la piste Kiabukwa-Lovoy au passage de la Lovoi (3).

D'après ces considérations, il semble que le secteur central se trouve dans la partie géologique la plus ancienne.

Les cartes géologiques en annexe de la présente étude ont été établies d'après la carte géologique de Fourmarier, remaniée d'après les dernières données du service géologique du C. S. K.

IV. HYDROGRAPHIE.

Le réseau hydrographique de la région est convenablement alimenté et abondamment ramifié.

Remarquons que c'est dans le secteur Sud que les grandes rivières, telles que le Lomami, la Luembe, le Lubishi et la Lovoi, prennent leur source.

L'orientation Sud-Nord domine dans les tronçons des grandes rivières traversant la région étudiée; cette direction semble être une règle générale et serait une conséquence de l'inclinaison de la plaine vers le Nord.

La rivière Luembe, en aval de la section de Lualu, fait exception à cette règle et prend la direction Est-Ouest. Il n'est pas sans intérêt de remarquer que c'est en abordant les couches calcaro-dolomitiques que la Luembe subit cette déviation notable et prend la direction précitée.

Le changement de la nature des roches pourrait être la cause du changement d'allure de ce cours d'eau.

(1) VAN AUBEL, R.: *Itinéraire au Lomami*. « Annales de la Société Géologique de Belgique », T. I, 1926-1927; pp. 52-94.

(2) FOURMARIER : *Carte géologique du Congo belge*. Liège, 1930.

(3) Renseignements fournis par le Service géologique du C. S. K.

Dans le secteur Nord, il semble que l'importance du réseau hydrographique secondaire est fonction de la nature des couches géologiques sur lesquelles il repose : il est très dense et ramifié sur les grès du Lualaba-Lubilash, très lâche et peu ramifié dans les régions calcaro-dolomitiques.

Dans la série calcaro-dolomitique, nous avons constaté l'existence de trois lacs fermés, dont deux de très faible étendue, à l'Ouest de Lualu. Ce sont le Bukwa Mushinge, près du village de Tshitshishi, et le Bukwa N'deya, qui est le déversoir des eaux de la rivière Kasando (fig. 6).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 6. — Bukwa N'deya, lac fermé. — Secteur Nord (Kasando).

Quant au lac Tshinene, situé à l'Est de Lualu, non loin de la Luembe, sa superficie est voisine de 100 hectares, et, d'après les indigènes, il y aurait une communication souterraine entre le lac et la Luembe, située en contrebas.

Il est également intéressant de signaler que c'est dans la région des calcaires que se rencontrent les gorges de la Luembe (les chutes de Kaye) qui, sur plusieurs kilomètres de longueur, coule profondément encaissée « dans une gorge que franchit un pont indigène qu'on traverse en trois pas; en amont comme en aval, la rivière a une bonne centaine de mètres de largeur » (1).

Le terrain est, « de manière générale », convenablement irrigué par les ruisseaux et les rivières qui coulent toute l'année, tant en

(1) J. SCHWETZ et F. LOOD : *Les grottes de la Luembe et les grottes de la Lufwishi*. Congo, 1927, I, pp. 551 à 565.

saison sèche qu'en saison des pluies. Le bétail ne se trouve à aucun endroit trop éloigné des possibilités de désaltération par abreuvoirs naturels ou artificiels (fig. 7 et 8). La nappe phréatique n'est, en général, pas trop profonde, de sorte que les abreuvoirs artificiels peuvent être établis aisément.



(Cliché Pastorale.)

FIG. 7. — Abreuvoir naturel. — Secteur Sud (Kindele).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 8. — Abreuvoir à la rivière Lomami. — Secteur Sud (Kelambwe).

V. CLIMATOLOGIE.

La partie du Bas-Katanga qui nous occupe jouit d'un climat sub-équatorial assez régulier, bien que de légères différences apparaissent entre le climat des secteurs Nord et Sud de la Compagnie Pastorale du Lomami.

A. PRECIPITATIONS.

Vandenplas (1) situe la région occupée par la Compagnie Pastorale du Lomami entre les isohyètes de 1.400 et 1.600 mm, le secteur central étant plus favorisé que les deux autres secteurs.

Le tableau suivant, qui donne la répartition annuelle des pluies par secteur pour les années 1941 à 1945, corrobore l'assertion antérieure.

TABLEAU I.

Stations	1941	1942	1943	1944	1945	Moyenne
Secteur Nord	1317,4	1435,1	1314,6	1481,8	1281,2	1366,0
Secteur Central	1826,6	1579,6	1538,3	1760,8	1290,2	1579,1
Secteur Sud	1774,6	1836,0	1413,8	1404,0	1085,1	1502,7

On remarque nettement que le secteur central possède une cote udométrique supérieure aux deux autres secteurs.

Ces chiffres moyens semblent être normaux, — malgré les faibles cotes pour l'année 1945, — car Vandenplas (1) renseigne pour la période 1930-1939 une moyenne de 1550 mm pour le poste de Sainte-Walburge (secteur central) et de 1500 mm pour le poste de Kiabukwa (secteur Sud).

Les chiffres du tableau I cachent l'amplitude des variations annuelles, qui est parfois élevée. Ainsi, pour la période 1930-1939, Vandenplas (1) donne les chiffres suivants comme cotes udométriques extrêmes annuelles :

Poste	Maximum mm	Minimum mm
Sainte-Walburge	1893,0	1072,0
Kiabukwa	1730,0	1129,0

L'intensité avec laquelle se produisent les précipitations joue un grand rôle dans l'économie de l'eau du sol et de la plante. Vandenplas (1) renseigne comme cote udométrique maximum journalière 107 mm et 143 mm pour les postes respectifs de Sainte-Walburge et de Kiabukwa.

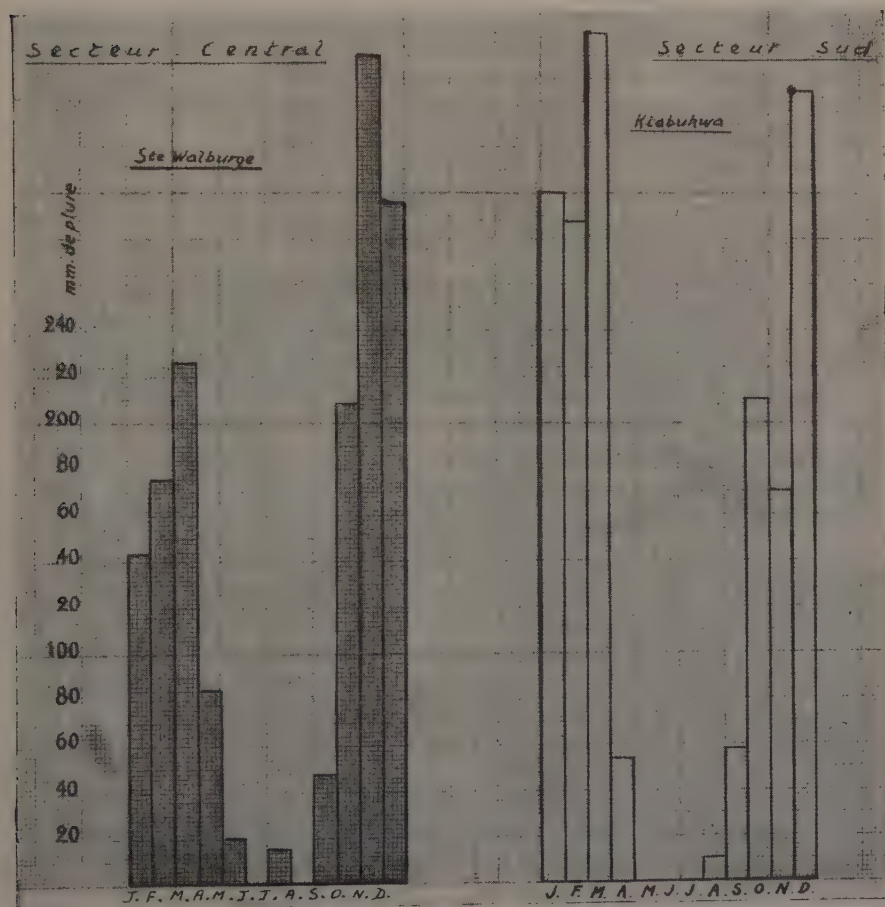
De telles averses sont très nuisibles, car, outre leur effet destructeur sur les propriétés physiques des couches superficielles du sol,

(1) VANDENPLAS, A. : *La pluie au Congo belge*. Ministère des Colonies, Bruxelles, 1943.

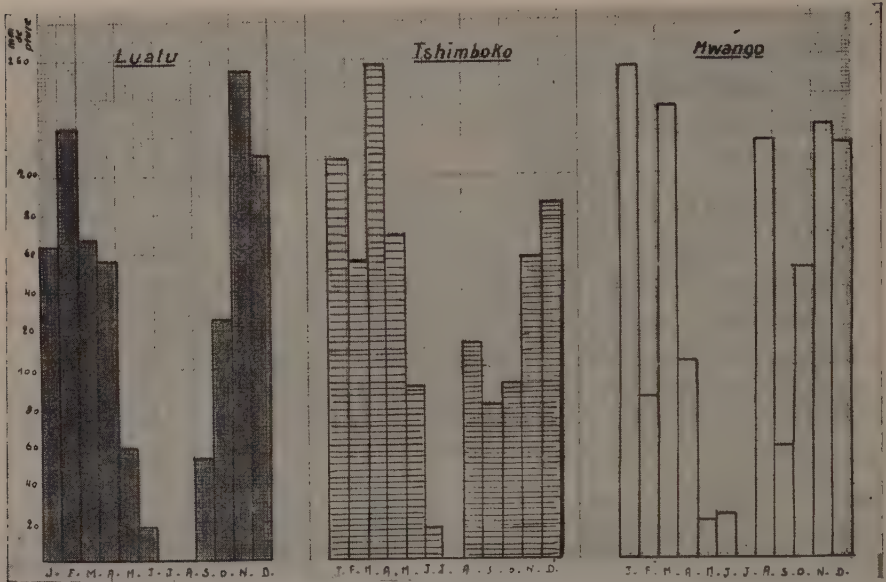
elles provoquent une érosion latérale, néfaste pour la couverture végétale.

Les graphiques I et II nous donnent une idée de la répartition des précipitations dans les divers secteurs. Alors que la saison sèche est de trois mois dans le secteur Nord, elle se prolonge durant cinq mois dans le secteur Sud. Tandis que les pluies cessent de mai à août dans le Nord de la région considérée, la sécheresse commence vers la mi-avril dans le secteur Sud et se prolonge jusqu'en septembre.

Les pluies se répartissent assez régulièrement au cours de la saison des pluies, bien que les mois de novembre, décembre et janvier enregistrent les plus fortes précipitations. La petite saison sèche se fait parfois sentir en février ou mars, mais une règle générale ne peut être établie. Avril et août constituent les mois de transition entre saison des pluies et saison sèche.



GRAPHIQUE I. — Précipitations atmosphériques mensuelles pendant l'année 1942.



GRAPHIQUE II. — Précipitations atmosphériques mensuelles (Secteur Nord) pendant l'année 1942.

B. TEMPERATURE.

1) *Température de l'air.*

La température diurne moyenne augmente légèrement du Sud au Nord. Alors que Vandenplas (1) renseigne le chiffre de 22° pour le poste de Kiabukwa (secteur Sud), la température diurne moyenne annuelle du secteur central est de 23°8, et Gandajika, qui se trouve à la même latitude que le secteur Nord, a une température diurne moyenne annuelle de 24°6 (1).

La même remarque s'applique à l'allure des températures maximum et minimum moyennes, comme le renseigne le tableau suivant.

TABLEAU 2.

Station	Maximum moyen	Minimum moyen
Kiabukwa	26°6	15°4
Sainte-Walburge	30°5	17°2
Gandajika	31°3	17°9

Nous ne possédons aucune indication concernant la température du bloc Makanza-Kindele, mais il semble que son régime thermique soit très semblable à celui du secteur de Kiabukwa.

(1) VANDENPLAS, A. : *La température au Congo belge*. Ministère des Colonies, Bruxelles, 1947.

La température modérée du secteur Sud provient du fait de l'influence des vents et brises du Sud-Est, qui y sont très fréquents, ainsi que de l'altitude.

Pour tous ces secteurs, la température moyenne, assez régulière en saison des pluies, descend de 1 ou 2 degrés en saison sèche et c'est le mois de juillet qui donne la température la plus basse.

Au point de vue des vents, toute la région est sous l'influence de l'alisé Sud-Est qui influence le régime pluviométrique et thermique de la région.

L'indice d'aridité de DE MARTONNE est de 46, tant pour le secteur Sud que pour le secteur central.

2) *Température du sol.*

Il est également intéressant d'étudier la température du sol, vu son importance écologique qui réside dans l'étroite dépendance entre la température et la perméabilité protoplasmique des végétaux. « Toute variation de la température provoque une variation concomitante de la perméabilité protoplasmique des poils absorbants et, indirectement, de la vitesse d'absorption des solutions du sol » (1).

Nous n'avons malheureusement pu employer que des thermomètres de sol à mercure et nos investigations ont porté sur un sol dénudé, respectivement à la fin de la saison sèche et au début de la saison des pluies (mois de juillet et de septembre 1947).

Les températures ont été prises à même le sol, à 30 cm et 50 cm de profondeur; nous avons joint à ces chiffres celui de la température de l'air sous abri, relevée aux mêmes heures.

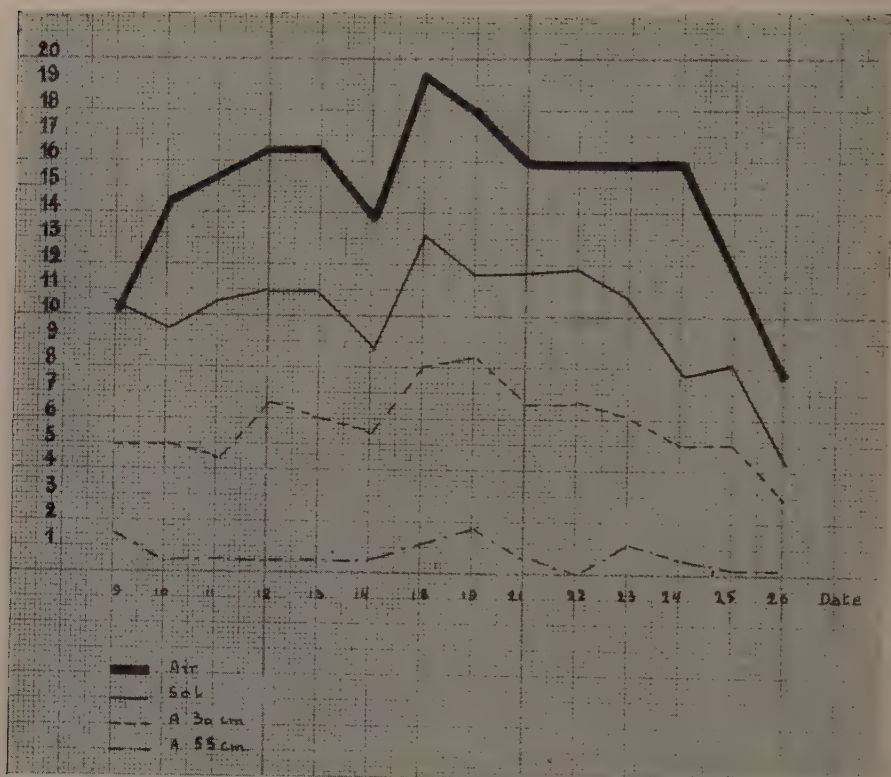
Ces observations ont été faites trois fois par jour, soit à 8 heures, 12 heures et 16 heures.

Les tableaux VI et VII en annexe contiennent les divers chiffres obtenus par nos observations tandis que le tableau VIII nous donne l'amplitude de l'écart de température entre 8 heures et 16 heures recélé par les mesures précédentes.

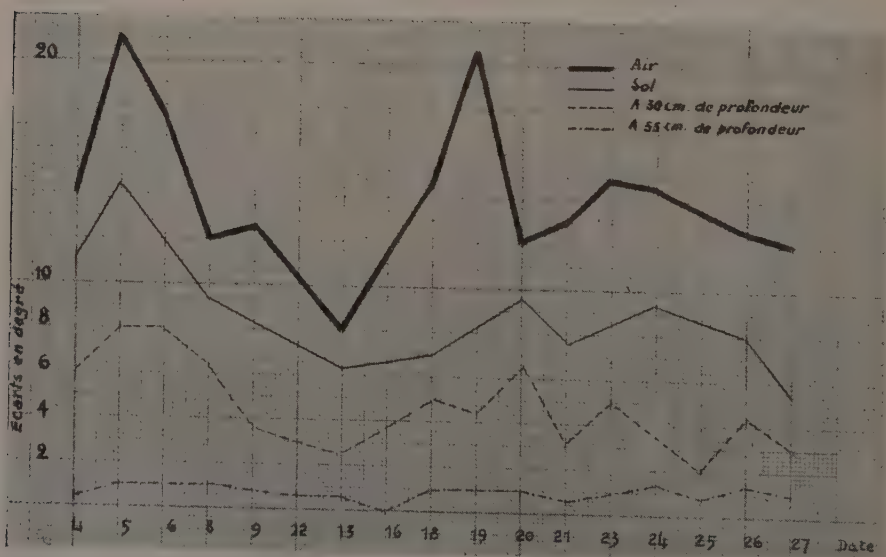
Pour plus de clarté, nous avons présenté dans les graphiques III et IV l'amplitude de la variation, entre 8 et 16 heures, des températures de l'air et des diverses couches du sol.

De ces diverses observations, nous pouvons conclure que pour un terrain dénudé, l'amplitude de la variation de température à même le sol est nettement plus élevée qu'en profondeur. L'amplitude va en s'amenuisant avec la profondeur, et il semble que les couches du sol situées à 55 centimètres de profondeur subissent très peu l'influence des écarts enregistrés journellement.

(1) BERNARD, E. : *Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise*. Publication INÉAC, Bruxelles, 1945.



GRAPHIQUE III. — Ecart de température. Mois de juillet 1947.



GRAPHIQUE IV. — Ecart de température. Mois de septembre 1947.

ERRATUM : le gros trait représente la température du sol, et le fin trait celle de l'air.

Nous pouvons également conclure que l'amplitude de la variation de température d'un sol dénudé est beaucoup plus élevée que celle de la variation correspondante de la température de l'air. L'écart entre ces deux mesures est de 4 à 5 degrés, la plupart du temps.

Si nous comparons entre eux les chiffres des mois de juillet et de septembre, nous remarquons une plus grande uniformité dans les écarts de température à la fin de la saison sèche. En outre, la température du sol dénudé en saison des pluies atteint 37 à 40 degrés, tandis qu'en saison sèche elle ne dépasse pas 35 degrés.

Nous constatons qu'à 8 heures du matin, la température du sol est moindre de 3 à 4 degrés que la température des couches plus profondes, par suite du rayonnement nocturne. Il est également curieux de constater qu'au mois de juillet, la température au sol à 8 heures est moindre de près de un degré que la température de l'air correspondante.

C. — HUMIDITE RELATIVE.

Nous avons également relevé l'humidité relative pour les années 1947 et 1948 au moyen du psychromètre. Cette mesure a été effectuée à 12 heures et uniquement pour le poste de Sainte-Walburge situé dans le secteur central.

L'humidité relative n'offrant par elle-même aucun intérêt écologique, nous avons calculé le déficit de saturation (E-e) correspondant aux mesures précédentes.

Le déficit de saturation, qui est l'écart entre l'état réel de l'air humide et son point d'équilibre, mesure donc le degré d'avidité de

	Sainte-Walburge						Lulua- bourg
	1947		1948		Moyenne		
	Humidité relative	Déficit de saturation	Humidité relative	Déficit de saturation	Humidité relative	Déficit de saturation	Déficit de saturation
Janvier	71.1	7.5	66.3	8.9	68.7	8.2	9.9
Février	70.3	7.5	61.6	10.2	66.0	8.9	7.5
Mars	63.9	—	65.0	9.5	64.5	9.5	8.7
Avril	66.0	8.5	—	—	66.0	8.5	9.0
Mai	47.0	16.3	48.5	16.2	47.7	16.2	13.3
Juin	33.1	21.7	30.6	21.6	31.8	21.6	18.7
Juillet	36.4	18.9	31.0	20.6	33.7	19.7	23.0
Août	30.8	21.3	42.4	17.4	36.6	19.3	17.3
Septembre	50.2	14.7	50.2	15.0	50.2	14.8	14.2
Octobre	62.3	10.1	62.2	10.0	62.2	12.6	12.4
Novembre	62.9	10.0	64.4	9.4	63.7	9.7	12.4
Décembre	65.6	8.5	63.7	9.3	64.7	8.9	13.3
Année	55.0	13.2	53.3	13.5	54.7	13.2	13.3
Amplitude		14.2		12.7		13.4	15.5

l'air pour la vapeur d'eau et l'on conçoit que la vitesse d'évaporation lui soit proportionnelle.

Nous donnons ci-dessus le tableau des diverses observations effectuées à Sainte-Walburge quant à l'humidité et nous les comparons avec le déficit de saturation observé à Luluabourg, à 13 heures (1).

Le tableau ci-dessus indique que le déficit de saturation est minimum en janvier et maximum en juin pour Sainte-Walburge, tandis que pour le poste de Luluabourg, le minimum se présente en février et le maximum en juillet.

Cette variation du déficit de saturation est normale, car les températures du milieu de la journée sont les plus élevées pendant la grande saison sèche et les plus faibles en saison des pluies.

Quant à l'amplitude entre les valeurs extrêmes, elle semble être moindre pour Sainte-Walburge que pour Luluabourg.

Nous n'avons malheureusement pu établir de comparaison entre les secteurs de la Compagnie Pastorale du Lomami, faute de renseignements suffisants.

(1) BERNARD, E. : *Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise*. Publication INÉAC, Bruxelles, 1945.

Etude pédologique

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, l'étude pédologique des concessions de la « Compagnie Pastorale du Lomami » a été effectuée à grande échelle, et nous ne pouvons donner à la classification ci-dessous un caractère définitif. Des prospections complémentaires seraient en effet nécessaires pour une délimitation plus précise des divers types de sol.

Les terrains de la Compagnie Pastorale du Lomami font partie des sols jaunes et rouges en voie de latéritisation. Outre ces formations, il existe également des sols gris de marais qui ne peuvent être rattachés au groupe précédent et doivent plutôt être considérés comme sols intrazonaux.

A. GENESE.

Les diverses formations pédologiques que nous avons rencontrées sont, soit d'origine autochtone, soit d'origine alluviale ou colluviale ou encore d'origine éolienne. Malheureusement, les données géographiques et géologiques ne sont pas suffisantes pour pouvoir opérer la discrimination nécessaire à l'étude génétique des formations précitées.

L'origine éolienne du sol jaune autochtone du secteur Sud est plus que probable, car il fait partie du système du Kalahari. Par contre, les formations pédologiques des deux autres secteurs ne semblent pas relever du même processus.

D'autre part, nous avons pu constater pour la majorité des types de sols la présence en profondeur d'un banc ou socle plus argileux que les couches sus-jacentes. Ce fait peut aisément se remarquer à la lecture des graphiques V à VII.

La profondeur à laquelle se trouve ce banc argileux varie d'un type de sol à l'autre. Cette profondeur sera toujours maximum en haut des pentes, pour autant que les couches reposant sur ce socle argileux n'aient pas été décapées au cours des temps.

B. PROFILAGE.

La prospection des divers secteurs étudiés a été menée d'après les principes traditionnels.

Les routes principales longeant toujours les crêtes ont été prises comme bases à partir desquelles des percées perpendiculaires ont été faites. Les profils ont été recueillis dans les percées tous les deux ou trois cents mètres, d'après le relief, la végétation et la nature macroscopique du sol.

Les percées ont été effectuées à des distances variant entre 1 et 3 kilomètres, d'après la nature du terrain. Cette prospection, bien que

peu détaillée, nous a donné la répartition des grands types de sol et certains recoupements nous ont parfois permis d'ajouter des précisions aux premières données recueillies.

C. CLASSIFICATION

Nous avons ensuite essayé de grouper les divers types de sols en association et en complexe, d'après leur degré de relation et de répartition entre eux et les roches-mères sous-jacentes, tout en tenant compte de leur texture, de leur structure et de leur couleur.

En outre, dans la description des divers horizons des profils étudiés, nous n'avons pu opérer la discrimination classique entre horizons A, B, C et leurs subdivisions. D'ailleurs la maturation des sols est en général trop avancée pour qu'il soit possible d'atteindre l'horizon C et même B. Pour la clarté de notre description nous avons subdivisé les divers horizons en H_0 , H_1 , H_2 , etc.

Dans plusieurs types de sols, nous aurons très souvent à distinguer le type normal et des facies plus ou moins dégradés.

Les types de sols rencontrés dans les divers secteurs de la Compagnie Pastorale du Lomami se répartissent en 4 catégories :

I. — Association des sols rouges à ocre.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| a) sol alluvionnaire; | f) sol rouge grenat; |
| b) sol rouge de Mwango et de Lufuya; | g) sol rouge clair; |
| c) sol colluvionnaire des pentes; | h) sol ocre jaune de Tshimboko; |
| d) sol argilo-calcaire de Mwango; | i) sable rosé. |
| e) sol rouge du Lubilash; | |

II. — Complexe des sols jaunes.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a) sol alluvionnaire; | d) argile jaune ocre; |
| b) sol jaune de Sainte-Walburge; | e) argile colluvionnaire; |
| c) sol jaune ocre; | f) sol rouge de Sainte-Walburge. |

III. — Association des sols jaunes.

- a) sol jaune autochtone;
- b) sol jaune ocre de Makanza-Kindele;
- c) sol gris de marais.

IV. — Complexe des sols rouges.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| a) sol alluvionnaire; | c) sable argileux rouge; |
| b) argile rouge; | d) sol jaune ocre de Kelambwe. |

I. ASSOCIATION DES SOLS ROUGES A OCRE

(SECTEUR NORD)

Cette association comprend les types de sols du secteur Nord, depuis le Lubilash jusqu'à la Luembe.

a) Sol alluvionnaire.

Toutes les vallées formées par le réseau hydrographique sont recouvertes d'alluvions sableuses, sauf aux endroits où l'argile domine

nettement (dans la section de Lualu, notamment). Les sols alluvionnaires du type normal sont formés de quatre horizons :

- H_0 : humifère, gris noir;
- H_1 : noir à bonne infiltration d'humus;
- H_2 : jaune homogène;
- H_3 : jaune et humide.

Les alluvions sont hétérogènes, aussi bien au point de vue composition physique que chimique, mais une certaine homogénéisation s'est faite par infiltration d'humus. Ces sols provenant de dépôts alluvionnaires successifs sont toujours pédologiquement jeunes.

Ce type de terrain porte une végétation luxuriante, nettement hydrophile, et le facteur prédominant qui influence la fertilité de ces sols se trouve être la nappe phréatique.

Lors de l'étude des alluvions du secteur Nord, nous avons eu l'occasion d'observer la formation de concrétions ferrugineuses plus nombreuses aux endroits où la galerie forestière a été abattue (1).

Par un changement dans l'influence des facteurs régissant la pédogénèse de ces profils, le déboisement a provoqué la formation d'alluvions dégradées se caractérisant par la formation d'un horizon illuvial en dessous duquel apparaît une couche comprenant de nombreux agglomérats ferrugineux.

La succession des diverses couches est la suivante :

- H_0 : humifère noir;
- H_1 : gris, éluvial;
- H_2 : jaune, avec précipitation de fer;
- H_3 : jaune homogène, concrétions de fer.

Faisons remarquer que cette formation dégradée n'a pu être observée que dans les alluvions sableuses où les rivières ont été complètement déboisées; les alluvions argileuses ayant subi le même sort ne présentent pas, actuellement du moins, la même évolution.

Nous avons tenu à signaler l'évolution pédogénique particulière résultant du déboisement des galeries forestières, mais nous n'avons pas renseigné ce type de sol sur la carte en annexe, vu sa faible étendue ainsi que sa forte dissémination.

b) Sol rouge de Mwango et de Lufuya.

Ce type de sol se rencontre sur le grès rouge appartenant au système du Lualaba-Lubilash.

Il couvre la plus grande partie des sections de Mwango et de Lufuya et constitue de bonnes terres, tant pour la culture que pour l'élevage. Ce sont des sols autochtones; leur pH est de 6,5 à 7,0 en surface et de 5,5 à 6,0 en profondeur.

(1) KEVERS, G.: *Note sur l'évolution de certains profils à la suite du déboisement*. Août 1948. Rapport non publié.

Le profil normal comprend quatre horizons :

- H₀ : noir, plus ou moins humifère;
- H₁ : gris, infiltration d'humus;
- H₂ : rouge, tendance poussiéreuse;
- H₃ : rouge à tendance grumeleuse.

La troisième couche est en général assez compacte et plus acide que les voisines, surtout dans la section de Lufuya.

c) Sols colluvionnaires des pentes (1).

Ces sols se rencontrent sur les pentes et les plateaux situés en contre-bas : tel est le cas des sols jaunes colluvionnaires de la section de Mwango situés entre la Tumaïe et la Tumbaluya ainsi que le long de la Luembe.

Ces sols sont souvent graveleux ou bien ils reposent sur la roche-mère à faible profondeur. Ils sont souvent compacts et assez argileux en profondeur. La réaction voisine de 6,5 en surface descend jusqu'à 5,5 en profondeur avec une acidité plus forte dans les couches moyennes. Ces terrains sont peu intéressants pour la culture et sujets aux agents d'érosion.

d) Sol argilo-calcaire de Mwango.

Ce terrain est peu étendu et forme quelques îlots aux environs des rivières Lubilash et Mwango. Ce sont des sols reposant à faible profondeur sur la roche calcaire en décomposition; ils sont riches au point de vue chimique et paraissent surtout intéressants pour l'extraction de la chaux. Vu leur faible étendue, nous ne les avons pas indiqués sur la carte des sols du secteur Nord.

e) Sol rouge du Lubilash.

Ce type de sol se localise entre les rivières Lubilash et Mwango. Très argileux en profondeur, il est assez compact, bien que son régime hydraulique soit favorable. Il est moins fertile que le sol rouge de Mwango et de Lufuya.

f) Sol rouge grenat.

Se localise dans l'étage calcaro-dolomitique du système de la Bushimaïe, c'est-à-dire dans la section de Kasando, ainsi qu'entre le lac Tshinene et la Luembe dans la section de Lualu.

Ces sols d'un rouge foncé sont homogènes et possèdent une bonne structure grumeleuse. On y distingue quatre horizons :

- H₀ : gris humifère;
- H₁ : grisâtre par infiltration d'humus;
- H₂ : rouge, tendance grumeleuse;
- H₃ : rouge grenat, grumeleux, homogène.

(1) Ce colluvionnement n'est pas à comparer avec le mode de colluvionnement qui a peut-être régi la genèse de certains sols.

Les racines pénètrent souvent jusqu'à deux mètres de profondeur; ces sols sont excellents surtout au point de vue physique et valent le sol rouge de Mwango et de Lufuya.

Le pH en surface est supérieur à 6,0, s'acidifie dans les couches moyennes et remonte légèrement dans le dernier horizon pour atteindre 5,5 pH environ.

Ces sols sont intéressants pour la culture comme pour l'élevage.

g) **Sol rouge clair.**

Il se localise dans le système de la Bushimaie, principalement à l'étage des calcschistes. On remarque trois facies appartenant à ce type :

1) *Type normal.*

Ce sol autochtone se rencontre surtout au-dessus des pentes où les accidents de terrain sont peu marqués. On distingue quatre horizons (la couche superficielle est rarement présente) :

- H₁ : peu humifère, gris;
- H₂ : gris ocre;
- H₃ : rougeâtre, compact;
- H₄ : rouge clair, souvent compact.

Le pH en général supérieur à 6,0 en surface, diminue dans les couches moyennes et remonte légèrement dans le dernier horizon, pour atteindre pH 5,3 à 5,5.

Ce type, normal, peu répandu, contient assez bien de particules argileuses, surtout en profondeur, et parfois même il est typiquement argilo-limoneux.

2) *Sol rouge clair graveleux.*

Ce facies est plus répandu que le précédent et se rencontre surtout dans la section de Tshimboko. Ce type de terrain renferme un horizon graveleux à faible profondeur (rarement plus bas que 100 centimètres). Au point de vue chimique, il ressemble au facies précédent, mais sa structure est différente et l'on rencontre souvent dans l'horizon inférieur des cailloux schisteux ou gréseux ainsi que des concrétions ferrugineuses.

L'hétérogénéité du profil ne les rend pas aptes à la culture, tandis que les herbages à racines généralement superficielles sont de fertilité moyenne.

3) *Sol rouge clair décapé.*

Ce facies se rencontre sous sa forme la plus typique dans la section de Lualu, entre la rivière Kamenga et le lac Tshinene.

L'horizon humifère a complètement disparu et, très souvent, la couche H₁ a également été enlevée. On distingue quatre horizons :

- H₂ : rougeâtre compact;
- H₃ : idem;
- H₄ : rouge clair, tendance anguleuse;
- H₅ : rouge clair, plus homogène.

Ces terrains portent une savane herbeuse très clairsemée dont l'exploitation par le bétail est peu intéressante. En effet, par suite de la disparition des couches humifères, les horizons superficiels sont très compacts, ce qui oblige les racines à s'étaler en surface et rend la plante peu résistante au broutage et aux agents d'érosion. La reconstitution de la fertilité de ces sols est très délicate et demanderait de nombreuses années.

h) **Sol ocre jaune de Tshimboko.**

Ces terrains se localisent dans les étages calcaro-dolomitiques et de calcschistes du système de la Bushimaie. Outre le type normal, nous avons également remarqué un facies à concrétion.

1) *Le type normal.*

Se rencontre surtout dans la plaine des rivières Lovoi, Tshimboko et Luembe. Très semblable au facies correspondant des sols rouge clair, ces sols sont de couleur ocre, souvent moins compacts et moins argileux.

2) *Facies à concrétion.*

Il est à rapprocher du sol rouge clair graveleux. La présence de concrétions ferrugineuses est ici plus marquée.

On le rencontre dans la section de Tshimboko ainsi que sur le versant de la Tshimboko dans la section de Lufuya.

1) **Sable rosé.**

Celui-ci se rencontre dans l'étage inférieur du système de la Bushimaie où prédominent les grès psammitiques, soit dans le Sud du secteur Nord.

Ces sols assez homogènes comprennent quatre horizons :

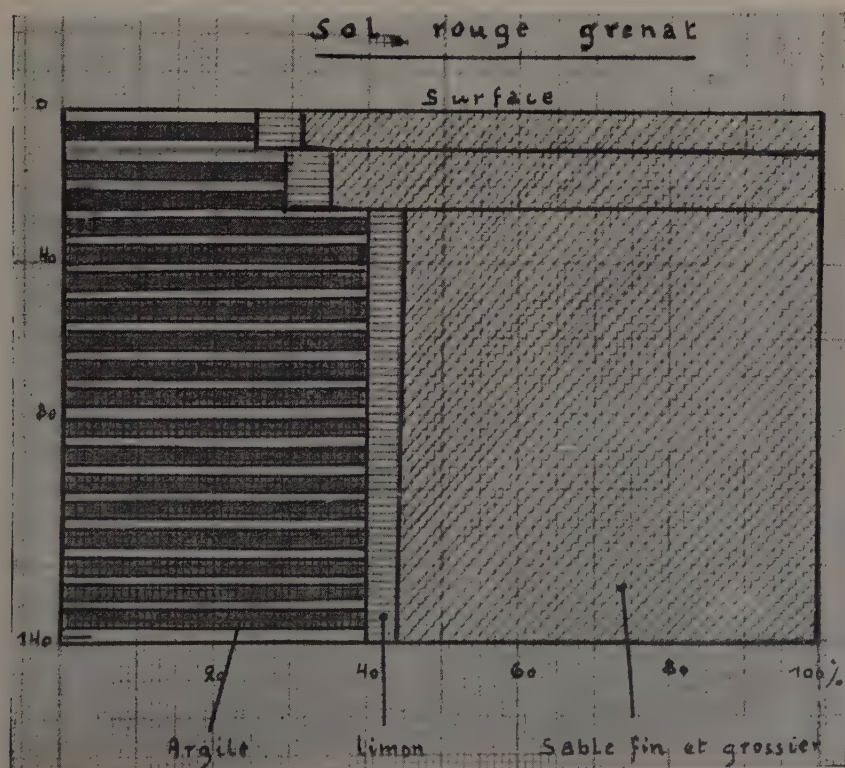
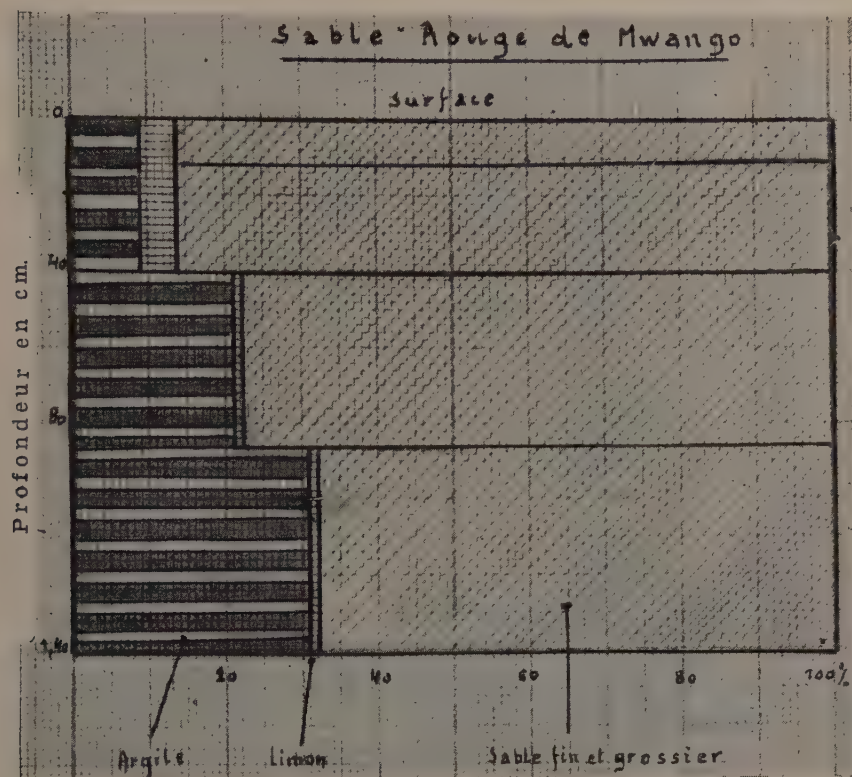
- H_0 : noir, humifère;
- H_1 : gris, infiltration d'humus;
- H_2 : rouge, tendance farineuse;
- H_3 : rouge, tendance granuleuse.

Ces terres très sableuses possèdent de bonnes propriétés physiques, sauf pour le régime en eau; le pH est de 5,5 en surface, de même qu'en profondeur, mais les couches moyennes sont plus acides.

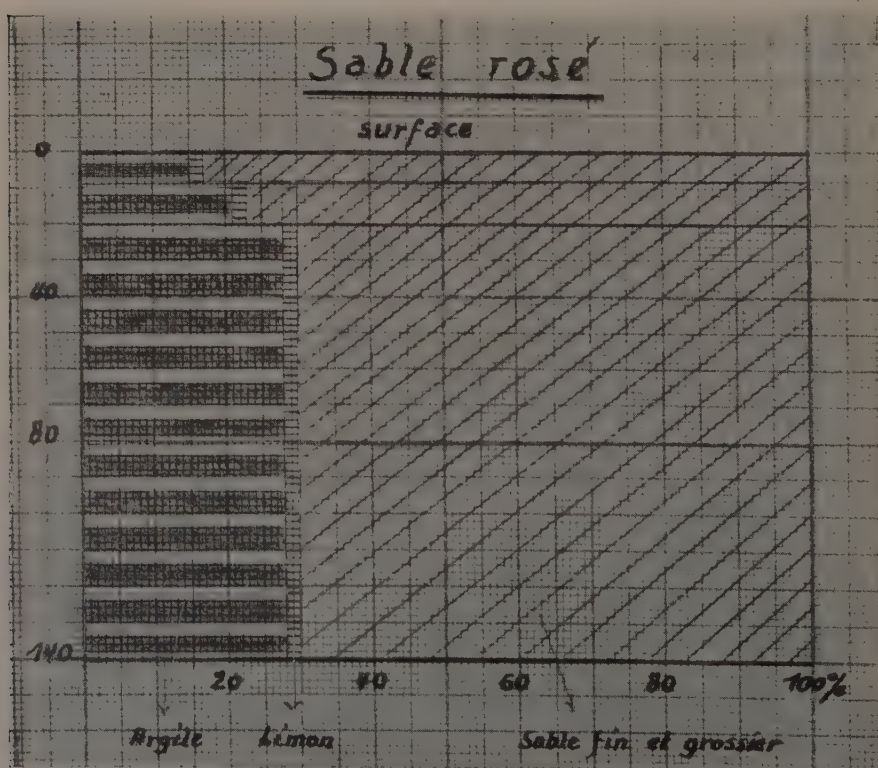
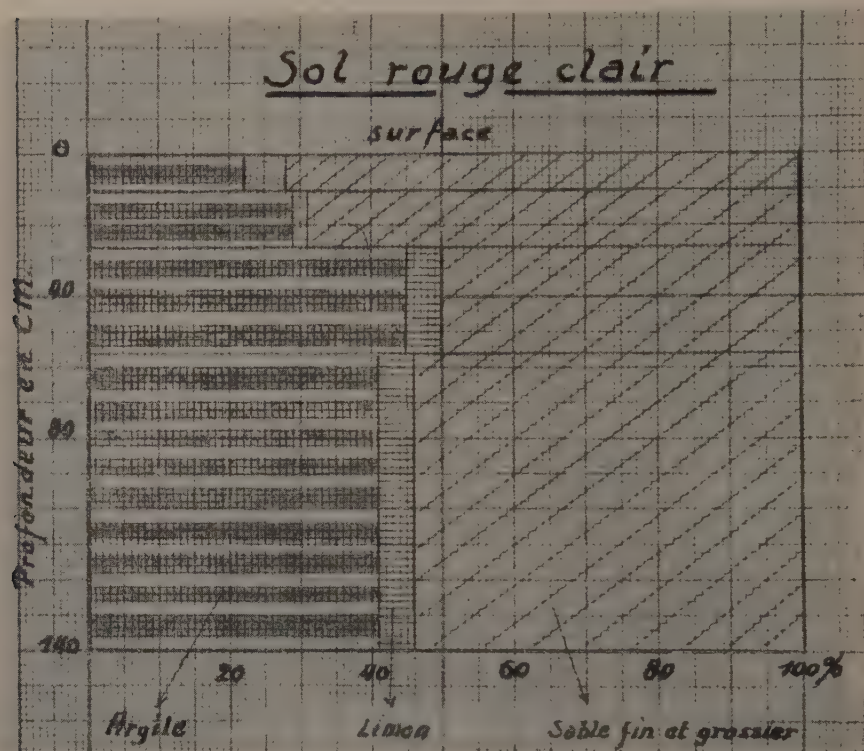
La végétation herbeuse et arbustive y est belle en saison des pluies, mais elle souffre beaucoup en saison sèche du fait du caractère trop sableux de ces terrains. La roche-mère est également pauvre.

Nous avons reproduit aux graphiques V et VI la représentation granulométrique de quatre types de sols appartenant à l'association des sols rouges à ocre. Nous n'avons retenu que trois fractions lors de l'analyse, à savoir : l'argile, le limon et les sables (fin et grossier).

On remarque nettement que pour tous ces types de sol la fraction limoneuse est insignifiante.



GRAPHIQUES V. — Association des sols rouges à ocre.



GRAPHIQUES VI. — Association des sols rouges à ocre.

Le banc argileux dont nous avons parlé précédemment s'observe nettement sur ces divers diagrammes.

II. COMPLEXE DES SOLS JAUNES (SECTEUR CENTRAL)

Le massif granitique sur lequel reposent les terrains du secteur central a donné naissance à plusieurs types de sols que nous groupons sous la rubrique précitée :

a) Sols alluvionnaires.

Ceux-ci se rencontrent le long des rivières et aux alentours des têtes de source. Tous ces profils sont hétérogènes, les uns argileux, les autres sablonneux, mais tous sont sous l'influence du même facteur : la proximité de la nappe phréatique.

La dernière couche est très souvent gris-bleu, indiquant la présence d'argile en voie de réduction. Parfois apparaît aussi la roche-mère faiblement décomposée.

b) Sol jaune de Ste-Walburge.

Ceux-ci sont très souvent graveleux et constituent alors un faciès dégradé. Ils se rencontrent surtout dans la section Tshiongwe.

1) *Le type normal.*

Peu fréquent, comprend quatre horizons :

- H_1 : gris, peu humifère;
- H_2 : gris, légère infiltration;
- H_3 : jaunâtre;
- H_4 : jaune ocre.

L'horizon superficiel H_0 est pratiquement inexistant : sa disparition semble être le résultat de l'exploitation de ces pâtures, associée aux feux de brousse.

Ces sols possèdent une faible rétention en eau. En surface, le pH est voisin de 5,5 et revient pratiquement au même chiffre dans l'horizon inférieur avec acidification des couches moyennes.

2) *Le faciès graveleux.*

Celui-ci est plus répandu que le type normal. A faible profondeur, de 50 cm. à 100 cm., suivant les endroits, apparaît un horizon graveleux à prédominance de cailloux granitiques ou quartziques. Le régime hydrique est ici nettement défavorable, par suite de l'hétérogénéité du profil.

Ce type de sol ne convient nullement comme terre à culture : les herbages qui s'y trouvent sont d'ailleurs tout à fait moyens.

Nous classons provisoirement ici le sable jaune du Mont Djumbi et celui situé au Nord de la Bambaye, bien que ces sables proviennent de roches siliceuses du système du Lualaba-Lubilash.

c) Sol jaune ocre.

Ce type de sol couvre la plus grande partie du secteur central. Ici également il y a lieu de distinguer deux faciès.

1) *Le type normal.*

Ces terrains sont constitués de trois horizons :

- H_1 : gris humifère (la couche H_0 est pratiquement nulle);
- H_2 : gris brun, infiltration;
- H_3 : ocre, homogène, grumeleux.

Ces sols possèdent souvent 40 % d'argile en surface, et plus en profondeur. Le régime hydrique est nettement meilleur que pour le sol jaune de Sainte-Walburge. Le pH compris entre 5,2 et 5,7 en surface, s'acidifie en profondeur, mais la dernière couche possède souvent une acidité moins forte qu'en surface.

Nous avons même remarqué pour les meilleurs profils que l'acidité va en décroissant avec la profondeur.

Ces sols possèdent une bonne structure grumeleuse, sont très homogènes et nous les considérons comme les meilleurs du secteur central.

2) A côté de ce type normal, il existe un facies graveleux peu intéressant, par suite de son hétérogénéité. La couche graveleuse se compose souvent de débris de quartz et de cailloux granitiques cimentés quelquefois par du fer précipité.

La végétation correspondant à ce facies est moins belle que celle portée par le type normal.

d) *Argile jaune ocre.*

Ce terrain se localise au Nord-Ouest de la section de Tshiongwe. Il renferme 50 % et plus de particules argileuses en surface, et ce pourcentage va en augmentant avec la profondeur. Ce type de sol est en général « trop lourd »; son régime hydrique favorable est rendu peu efficace par suite de la quantité élevée d'argile, qui donne à ces terrains une mauvaise structure anguleuse, principalement en saison sèche.

Ce type normal comprend trois ou quatre horizons, la couche humifère H_0 étant réduite à peu de chose. Le pH voisin de 5,0 en surface, augmente presque toujours avec la profondeur où il est compris entre 5,5 et 6,0.

A côté du type normal, se rencontre un facies graveleux, comparable au facies graveleux des autres types de sol.

e) *Argile colluvionnaire.*

Nous avons rencontré ce type de sol dans la plaine de la Mushindji entre les rivières Kisangu et Lomagiba, ainsi que sur la pente de la Kalongo Moamba dans la section de Tshiongwe.

Cette argile colluvionnaire est de meilleure structure que l'argile jaune ocre d'origine autochtone. L'horizon inférieur est, en général, un horizon à concrétions de fer précipité et d'argile réduite. Le profil type comprend trois horizons :

- H_0 : noir, humifère;
- H_1 : gris noir, infiltration d'humus;
- H_2 : brun gris, réduit, avec fer précipité.

Ce sol est assez lourd mais il convient bien comme pâture de saison sèche.

f) Sol rouge de Ste-Walburge.

Ce type de sol se rencontre au Sud de la concession de Sainte-Walburge, dans le couloir vers Kabwe-Katanda et dans « l'enclave de la Mwalai », ainsi qu'au Nord-Est entre les rivières Lubumbu et Mufunguye.

Ces terrains d'origine autochtone sont argilo-sableux, possèdent une bonne structure physique et le régime hydrique est aussi bon que celui des sols jaune ocre de Sainte-Walburge.

Au point de vue fertilité, ce sol est à classer avec le sol jaune ocre de Sainte-Walburge, mais il est plus intéressant pour l'élevage que pour la culture (sauf dans les endroits avoisinant les rivières).

Le graphique VII donne la représentation granulométrique du sol jaune de Sainte-Walburge et de l'argile jaune ocre. Alors que le socle argileux apparaît à 80 cm. de profondeur pour le sol jaune de Sainte-Walburge, il affleure dans le cas de l'argile jaune ocre.

III. ASSOCIATION DES SOLS JAUNES

Ceux-ci ne sont représentés que dans le secteur Sud et proviennent des sables du système du Kalahari.

a) Sol jaune autochtone.

Les sols de ce type forment la plus grande partie des deux blocs du secteur Sud. Ce sont des sols de formation récente (1), très sableux, donnant des pâtures moyennes en saison des pluies, mais très pauvres en saison sèche. On y rencontre une végétation herbeuse et semi-ligneuse peu dense associée parfois à des arbustes de faible taille et à port buissonnant.

Ces sols sont toujours légèrement décapés, les feux de brousse et l'exploitation ayant fait disparaître plus ou moins entièrement l'horizon humifère H_0 .

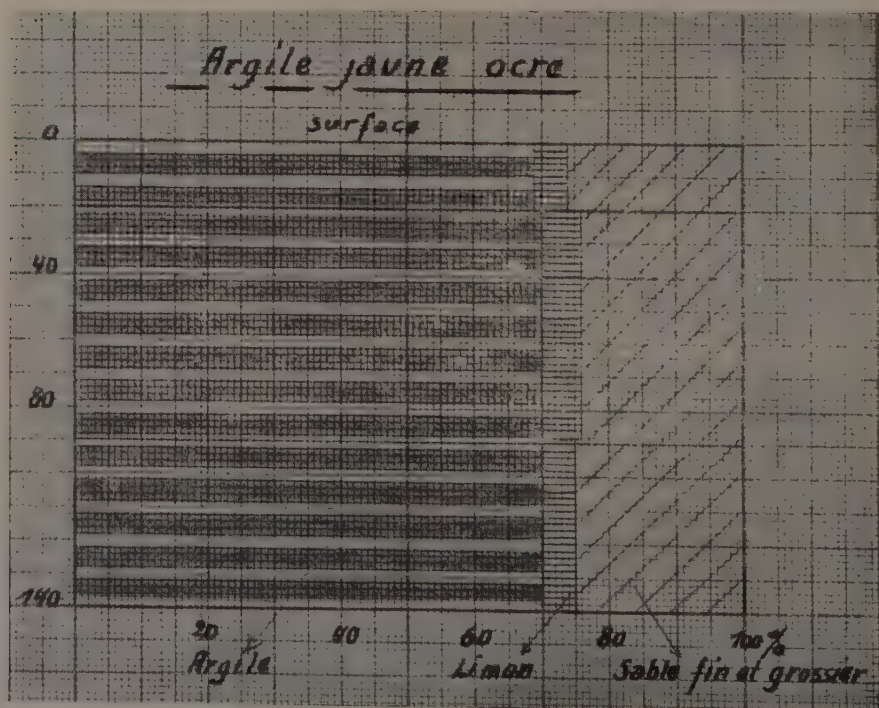
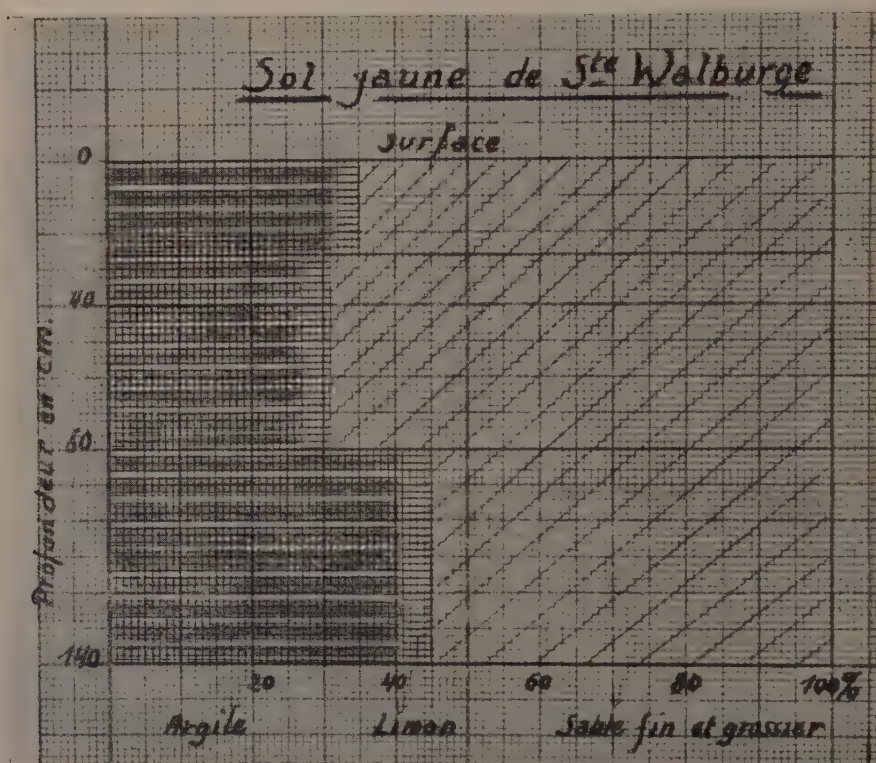
Dans les profils caractéristiques, on distingue quatre horizons :

- H_1 : gris, peu humifère;
- H_2 : gris jaune;
- H_3 : jaune, à tendance poussiéreuse;
- H_4 : jaune, à tendance granuleuse.

Le pH, voisin de 6,0, varie peu avec la profondeur, et dans la couche inférieure on retrouve un pH voisin de celui existant en surface.

Ces sols peu intéressants ne conviennent pour aucune culture.

(1) Ce terme s'applique bien entendu à l'échelle des temps géologiques, l'âge quaternaire étant plus récent que l'âge tertiaire.



GRAPHIQUES VII. — Complexe des sols jaunes.

b) Sol jaune ocre de Makanza-Kindele.

Ce terrain peu répandu — on ne le trouve que dans le bloc Makanza-Kindele — est à distinguer du sol jaune autochtone par sa constitution physique différente. Il semble être de même origine que le sol précédent, est plus compact que celui-ci et présente toujours une structure anguleuse en profondeur.

Ce sol contient jusqu'à 30 ou 40 % de particules argileuses en profondeur, mais possède une trop faible rétention en eau et celle-ci serait la cause de la forte compacité du profil.

La végétation y est encore moins belle que celle existant sur le sable jaune autochtone.

c) Sol gris de marais.

Ce type, d'origine alluviale semble-t-il, doit sa couleur gris foncé à sa richesse en matières humiques et au délavage provoqué par l'alternance de la nappe phréatique qui se trouve à fleur de sol durant une grande partie de la saison des pluies, immergeant ainsi ces vastes dépressions, tandis qu'en saison sèche nous la retrouvons à une profondeur voisine de 2 mètres.

Ainsi que nous l'avons déjà écrit, ces terrains s'étendent sur plusieurs centaines d'hectares tant dans le bloc Makanza-Kindele que dans le secteur de Kiabukwa.

Les profils caractéristiques sont formés de quatre horizons :

- H₀ : noir, humifère;
- H₁ : gris noir, infiltration;
- H₂ : gris, tendance granuleuse;
- H₃ : gris, réduit et agglomérats ferrugineux.

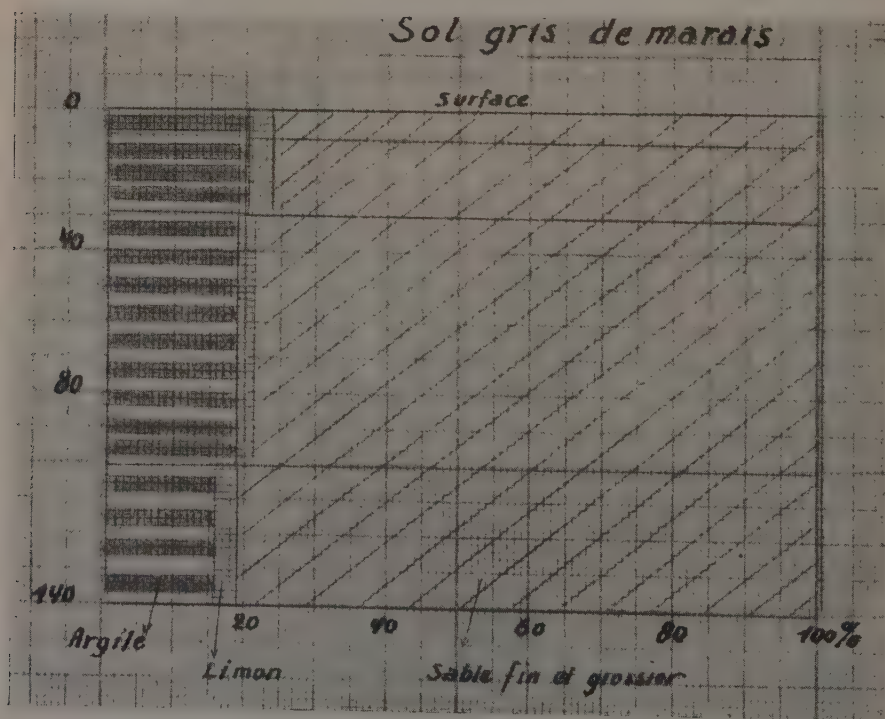
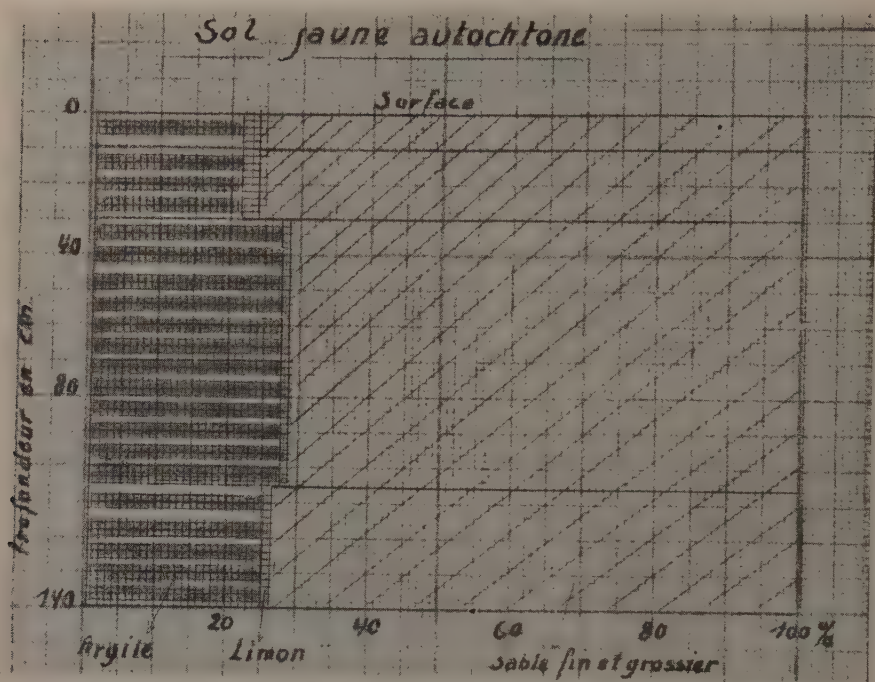
Ces terrains sont de formation récente; le pH des couches superficielles est voisin de 6,0 et la réaction des couches inférieures est toujours supérieure à celle existant en surface.

La végétation est typiquement hygrophile avec prédominance de cypéracées dures et à goût amer.

Depuis l'exploitation de ces sols par le bétail on a constaté un abaissement de la nappe phréatique dû à un ensemble de causes qu'il serait intéressant d'élucider, ainsi qu'un léger affaissement de la couche superficielle par piétinement, isolant ainsi en touffes la végétation existante.

Les concrétions ferrugineuses présentes dans l'horizon inférieur de ces profils sont dues à l'alternance du niveau de la nappe phréatique provoquée par la succession des saisons sèches et des saisons des pluies.

Nous avons reproduit au graphique VIII la composition granulométrique d'un profil sableux autochtone et d'un profil gris de marais. Comme précédemment, seules trois fractions ont été retenues lors de l'analyse. La présence d'un banc argileux n'est pas visible, soit qu'il n'existe pas, soit que la formation éolienne le recouvre sur une grande étendue.



GRAPHIQUES VIII. — Association des sols jaunes.

IV. COMPLEXE DES SOLS ROUGES

Outre les types de sols précédents, nous avons noté dans le secteur Sud la présence de quelques autres terrains provenant de couches géologiques antérieures au système du Kalahari.

a) **Sol alluvionnaire.**

Nous ne classons ici que les alluvions provenant de sols situés en dehors du système du Kalahari (les autres alluvions ont de nettes ressemblances avec les sols gris de marais).

Ces terrains sont toujours sableux à sablo-argileux; ils comprennent rarement plus de 25 % de particules argileuses dans leurs diverses couches. Ils sont hétérogènes et leur fertilité est due — comme nous l'avons signalé précédemment — à la présence de la nappe phréatique qui repose à faible profondeur. Ces sols sont pédologiquement jeunes; ils sont légèrement acides et leur pH, voisin de 6,0, oscille très peu en profondeur.

b) **Argile rouge.**

Elle se rencontre dans les formations granitiques qui affleurent à certains endroits, tant dans le bloc Makanza-Kindele que dans celui de Kiabukwa.

Les profils types comprennent quatre horizons :

- H₀ : gris, humifère (très réduit);
- H₁ : gris rouge;
- H₂ : rouge ocre, tendance grumeleuse;
- H₃ : rouge, tendance grumeleuse.

Ces sols à bonne structure sont assez homogènes; leur régime hydrique est bon, de même que leur richesse en éléments nutritifs. Le pH varie peu avec la profondeur, et il est curieux de constater que l'horizon inférieur est toujours moins acide que la couche superficielle correspondante.

Nous considérons ces sols comme les meilleurs du secteur Sud. Ainsi que nous l'avons dit antérieurement (1), ils supportent la comparaison avec les meilleures terres rouges du secteur Nord.

c) **Sable argileux rouge.**

Ce type se rencontre également dans une formation géologique antérieure au système du Kundelungu.

Il est de même origine que le précédent, est homogène, et ses constantes physiques sont bonnes bien qu'inférieures à celles des argiles rouges. L'allure du pH des divers horizons est semblable à celle des argiles rouges. Les profils présentent quatre horizons :

- H₀ : gris humifère (très mince);
- H₁ : gris rougeâtre;
- H₂ : rouge, structure granuleuse;
- H₃ : rouge, structure granuleuse.

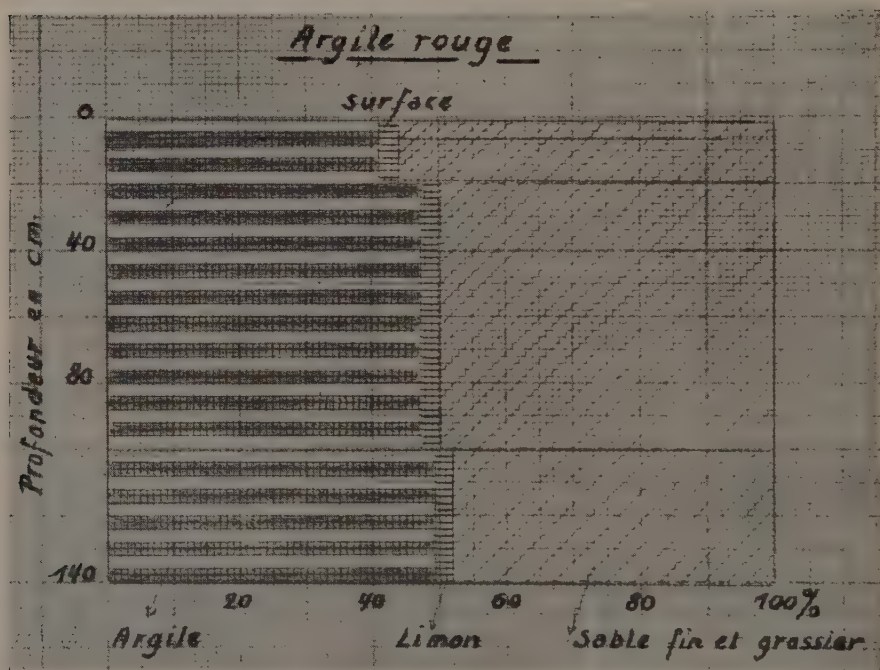
(1) KEVERS, G.: *Rapport sur la prospection des terres du secteur Sud de la Compagnie Pastorale du Lomami*. Avril 1949. Rapport non publié.

Au point de vue agricole, ce type de sol est moins bon que l'argile rouge précédemment décrite.

d) **Sol jaune ocre de Kelambwe.**

Il ne se rencontre que dans la section de Kelambwe entre les rivières Mandoï et Lomami. Ce type de sol, de couleur jaune ocre, est très semblable au sable argileux rouge et il peut être assimilé à celui-ci au point de vue fertilité.

Le graphique IX donne la représentation granulométrique d'une argile rouge typique.



GRAPHIQUE IX. — Complexe des sols rouges.

Faisons remarquer que dans la nomenclature adoptée pour classer les divers types de sols de la « Compagnie Pastorale du Lomami », nous n'avons pas employé des noms de couleurs standard. Nous nous sommes basés sur la couleur du profil frais, ainsi que sur sa texture, et le régime hydrique pour la discrimination des types de sols.

Les cartes des sols, qui se trouvent en annexe au présent travail, ont été effectuées originellement au 100.000^e.

Ces cartes sont faites par bloc et donnent une idée d'ensemble de la répartition des divers types de sol. Outre ceux-ci, nous avons également reporté sur ces cartes, la majorité des percées effectuées lors de nos prospections; sur ces percées, nous avons renseigné les profils caractéristiques des types de sols rencontrés.

Notre prospection ayant été effectuée à grande échelle, nous tenons à signaler que les limites entre les divers terrains n'ont été décelées avec précision qu'en certains endroits. A cet effet, les emplacements « reconnus » des limites sont en traits pleins, tandis que les raccords « incertains » sont en traits continus.

Il aurait également été intéressant de renseigner la déclivité des pentes, mais cette annotation supplémentaire n'aurait fait que surcharger les cartes des sols.

D. DONNEES ANALYTIQUES.

1) Méthodes.

Afin d'éviter toute équivoque concernant les divers chiffres analytiques repris en annexe de la présente étude, nous rappelons les diverses méthodes employées au laboratoire pour l'analyse des terres recueillies dans les trois secteurs ayant fait l'objet de nos investigations.

1) Composition mécanique et facteur de structure.

Pour ces deux analyses, nous avons employé la méthode internationale B. Afin de ramener tous les résultats à la température uniforme de 25° C., nous avons adopté les facteurs de conversion établis par Crowther.

Nous avons comparé les chiffres obtenus par notre méthode avec ceux obtenus par la méthode de Robinson (1) afin d'avoir une idée de l'exactitude relative du procédé que nous avons employé.

Le tableau ci-dessous nous donne les chiffres désirés.

N° des profils	N° échantillons	Méthode Internationale B			Méthode de Robinson			
		Argile	Limon	Sable	Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier
301	988	—	—	—	30.3	2.8	25.7	41.3
	989	47.1	8.1	44.8	39.6	5.5	19.5	35.5
	990	43.1	6.5	50.4	29.0	9.0	31.2	30.9
315	1033	33.1	3.7	63.2	21.0	1.0	32.7	45.2
	1034	34.2	2.5	63.3	41.0	1.5	16.3	41.2
	1035	53.3	2.6	44.1	58.5	2.5	10.5	28.5
	1036	53.1	3.0	43.9	57.5	5.5	11.4	26.6
	1037	57.0	2.2	40.8	55.5	10.0	9.5	24.9
318	1046	17.2	3.9	78.9	18.0	2.0	36.6	43.4
	1047	50.5	2.2	47.3	52.0	3.8	13.2	31.8
	1948	53.8	2.7	43.5	54.0	8.5	11.9	25.6
320	1052	38.1	1.7	60.3	19.6	2.0	30.4	48.1
	1053	50.1	2.3	47.6	46.0	2.0	11.9	40.1
	1054	62.7	2.9	34.4	56.5	2.5	9.0	32.0
	1055	—	—	—	48.0	10.0	11.6	30.4

(1) Ces analyses ont été effectuées grâce aux bons soins du professeur J. BAËYENS, Directeur de la Station pédologique de l'Université de Louvain.

La lecture de ce tableau montre que l'allure générale des chiffres par profil est la même pour les deux méthodes. Par contre, la méthode Internationale nous donne, en général, un chiffre plus élevé pour l'argile et il semble qu'à ce point de vue la méthode de Robinson soit la meilleure.

Comme nous l'avons déjà dit, l'exactitude relative nous semble plus intéressante que les chiffres absolus et, à ce point de vue, le résultat de la comparaison des divers chiffres est satisfaisant.

2) Porosité et eau capillaire.

La teneur en eau capillaire a été déterminée par saturation de blocs de terre reposant sur un banc de sable à niveau d'eau constant. Après saturation, ces blocs ont été plongés dans du pétrole pour la détermination de la porosité. Les déterminations ont été effectuées en double exemplaire.

Cette méthode nous a permis de ne pas dépasser une erreur de 5 %, tant pour la teneur en eau capillaire que pour la porosité.

Pour la teneur en eau capillaire, les tableaux en annexe reproduisent les quantités pondérales.

3) Eau hygroscopique.

Cette détermination a été faite au moyen de 10 gr. de terre préalablement chauffés à l'étuve à 105° pendant vingt-quatre heures. Ces 10 gr. sont ensuite placés dans un creuset taré et celui-ci est mis dans une atmosphère saturée d'eau pendant une dizaine de jours jusqu'à poids constant.

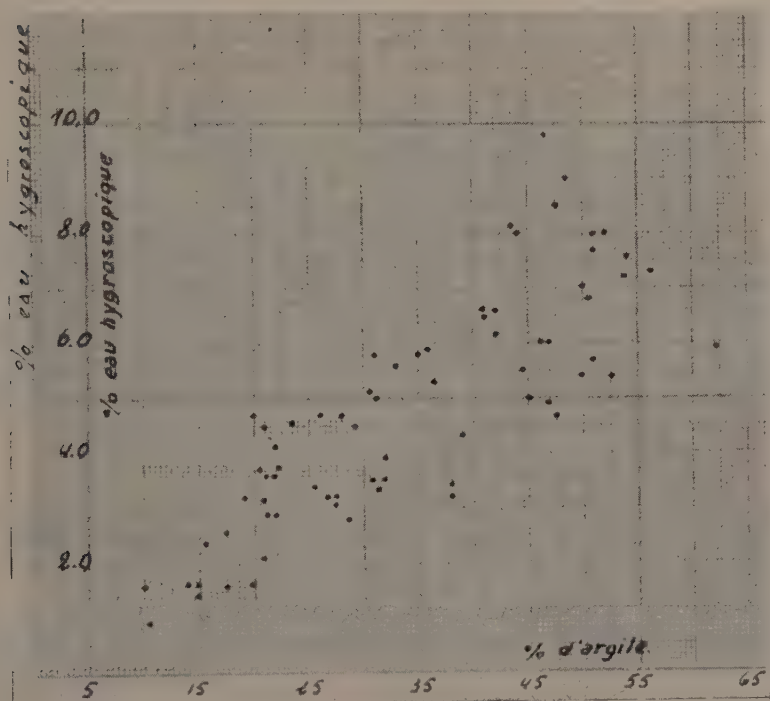
L'eau utile s'obtient par différence entre le chiffre de l'eau capillaire et celui de l'eau hygroscopique.

Dans le graphique IX^a, nous avons comparé quelques chiffres d'eau hygroscopique avec le pourcentage de particules argileuses des horizons correspondants. On remarque qu'une nette corrélation existe entre ces deux données, ainsi que l'avait déjà fait remarquer Baeyens (1); mais pour la région qui nous occupe, nous obtenons par pour-cent d'argile des chiffres d'eau hygroscopique inférieurs à ceux relatés par l'auteur précité pour les sols du Bas-Congo (1). Nous reproduisons ces divers chiffres dans le tableau suivant :

(1) BAEYENS, J. : *Les sols de l'Afrique centrale et spécialement ceux du Congo belge*. Publication INÉAC, hors série. Bruxelles, 1938.

EAU HYGROSCOPIQUE EN %

Argile en %	Sol du Bas-Congo	Sol du Lomami
15	3.0	1.6
25	4.5	3.5
35	6.0	5.3
45	9.0	7.0
55	11.0	9.0



GRAPHIQUE IXa. — Corrélation entre % d'argile et teneur en eau hygroscopique.

4) Ascension capillaire.

Cette analyse a été effectuée au moyen de tubes de verre de 100 cm. de longueur et de 15 mm. de diamètre, remplis de terre uniformément tassée et dont la base baigne dans une couche d'eau uniforme, pendant toute la durée de l'expérience.

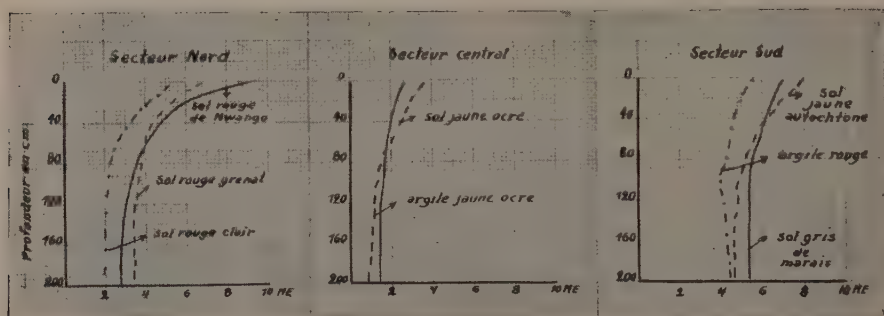
5) Bases échangeables.

Nous avons effectué cette détermination par la méthode de Vageler, mais au lieu de $\text{NH}_4 \text{Cl}$ N/10, nous avons employé le HCl N/20.

Nous avons représenté au graphique X la teneur en bases échangeables de quelques types de sol.

Il y a lieu de noter que les diverses courbes de ce graphique ont été obtenues en faisant, pour chaque type de sol, la moyenne arithmétique des divers chiffres analytiques trouvés au laboratoire.

A la lecture de ces courbes, nous constatons que les variations en bases échangeables s'opèrent surtout dans les couches superficielles; à partir de 100 cm., la variation est très faible. En outre, la teneur en bases échangeables est la plus élevée dans la couche superficielle; et elle diminue en profondeur, sauf pour le sol gris de marais et l'argile rouge où les couches moyennes sont plus pauvres en bases échangeables que les horizons inférieurs correspondants. Il semble également que les sols du secteur central soient moins riches que ceux des autres secteurs, tant en surface qu'en profondeur.



GRAPHIQUE X. — Richesse en bases échangeables.

6) Réaction.

Elle a été effectuée au potentiomètre Beekman à électrode de verre, la précision des lectures se faisant à 0,05 pH près. Toutes les mesures ont été ramenées par conversion à la température uniforme de 25° C.

2) Données techniques.

Les données obtenues par les méthodes analytiques employées n'ont qu'une exactitude relative et ne peuvent donc être prises isolément pour l'interprétation de la fertilité des terrains étudiés. Par contre, la précision relative de ces diverses méthodes vaut et est très intéressante pour la comparaison des résultats entre eux.

Il est à remarquer que nous avons omis volontairement certaines analyses, telles que distinction entre sable fin et sable grossier, teneur en P_2O_5 , K_2O et CaO , ainsi que la teneur en carbone et azote; pour intéressantes qu'elles soient, ces recherches sortaient du cadre général que nous nous étions tracé pour effectuer la mission dont nous fûmes chargé.

Nous précisons ci-dessous les principales caractéristiques des divers sols que nous avons rencontrés lors de nos investigations dans la partie précitée du Haut-Lomami.

Faisons remarquer que nous ne donnons dans les tableaux en annexe que les chiffres analytiques des profils caractéristiques des divers types de sol étudiés.

I. ASSOCIATION DES SOLS ROUGES A OCRE

a) Sol alluvionnaire.

Nous donnons dans le tableau I en annexe les résultats analytiques de deux profils caractérisant ces terrains, l'un étant une alluvion argileuse et l'autre une alluvion sableuse. Alors que les alluvions argileuses renferment de 40 à 50 % d'argile, les sableuses n'en possèdent pas plus de 25 %.

La teneur en particules limoneuses est peu élevée, comme on le remarquera d'ailleurs pour toutes les terres du Haut-Lomami. Le facteur de structure est toujours bas, indiquant des sols pédologiquement jeunes. Ces terrains sont hétérogènes par suite des couches alluvionnaires successives et non identiques qui s'y sont déposées.

La porosité est de 40 % dans les couches superficielles et diminue souvent en profondeur; la teneur en eau capillaire est en moyenne de 25 % en surface et varie dans le même sens que la porosité correspondante.

Les chiffres de l'ascension capillaire sont de 350 à 650 mm. en surface et augmentent avec la profondeur. Cette teneur est normale pour l'eau capillaire correspondante.

La teneur en bases échangeables oscille entre 5 et 15 milli-équivalents, avec diminution en profondeur. Le module de sorption est toujours faible.

La réaction est comprise entre pH 6.5 et pH 7.0 en surface, mais est toujours plus acide dans les couches moyennes pour remonter légèrement dans les couches inférieures.

b) Sol rouge de Mwango et de Lufuya.

Les profils repris au tableau I en annexe nous donnent les chiffres caractéristiques de ce type de terrain qui est sablonneux en surface et devient sablo-argileux en profondeur. La quantité de limon est très faible et de peu d'importance. Le facteur de structure est bas.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes; elles varient toutes deux avec la profondeur. La richesse en éléments chimiques est faible et diminue en profondeur, le module de sorption n'est jamais élevé. Ainsi que nous l'avons fait remarquer, le pH est voisin de la neutralité en surface, tandis qu'il se produit une certaine acidification en profondeur, bien que la couche inférieure soit moins acide que les couches moyennes.

c) **Sol colluvionnaire des pentes.**

De sableux en surface, ces terrains deviennent argileux en profondeur. La teneur en limon est faible et le facteur de structure est plus élevé que pour les sols précédents. Ce sol possède une porosité et une teneur en eau capillaire assez faibles, ce qui n'est nullement étonnant vu son hétérogénéité. La teneur en bases échangeables est normale, de même que le module de sorption. L'allure du pH de ce profil indique une maturation plus poussée que pour les terrains précédents.

d) **Sol rouge du Lubilash.**

Ce terrain est sablo-argileux en surface, mais devient nettement argileux en profondeur. La teneur en particules limoneuses est faible, comme pour les sols précédents.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes; toutes deux augmentent avec la profondeur. Il en est de même pour l'ascension capillaire. La teneur en bases échangeables, assez élevée en surface, diminue avec la profondeur.

L'allure du pH des divers horizons indique une certaine maturation de ces sols.

e) **Sol rouge grenat.**

Ainsi que nous l'avons déjà dit, ces sols sont d'une bonne structure grumeleuse. Ils sont sablo-argileux à argilo-sableux; la teneur en particules inférieures à 2μ augmente toujours en profondeur. Le pourcentage de particules limoneuses diminue avec la profondeur.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes et augmentent légèrement avec la profondeur; la teneur en eau utile est supérieure à 20 %.

Les bases échangeables dénotent une teneur normale, comme pour les autres sols d'ailleurs. L'acidité est faible en surface, mais plus marquée en profondeur. Il semble que l'alternance des saisons sèches et des saisons des pluies soit une des causes de l'acidité moins forte des couches superficielles par rapport aux horizons plus profonds.

f) **Sol rouge clair.**

Dans le tableau I en annexe, nous avons repris les chiffres de deux profils caractérisant l'un le type normal et l'autre le sol rouge clair décapé.

Ce type de terrain est argilo-sableux ou argilo-limoneux, suivant les endroits. Comme toujours, la teneur en particules limoneuses (comprise entre 0,002 mm. et 0,02 mm.) est assez faible.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont moyennes pour le type normal, tandis qu'elles sont faibles en surface pour le profil décapé. Les chiffres de l'ascension capillaire sont assez élevés pour la teneur en eau capillaire du profil rouge clair décapé.

La richesse en bases échangeables est faible, et moindre que celle des terrains précédents. L'allure du pH montre une maturation

assez marquée et l'acidité est spécialement élevée pour le profil décapé indiquant une forte dépréciation de ces sols.

La maturation semble être plus forte pour le sol rouge clair que pour les types précédents.

g) Sol jaune ocre de Tshimboko.

Les chiffres du profil jaune ocre que nous avons repris au tableau I montrent pour ce type une allure semblable à celle du sol rouge clair. Mais comme nous l'écrivions précédemment, le sol rouge clair est plus argileux que celui-ci et toujours plus compact.

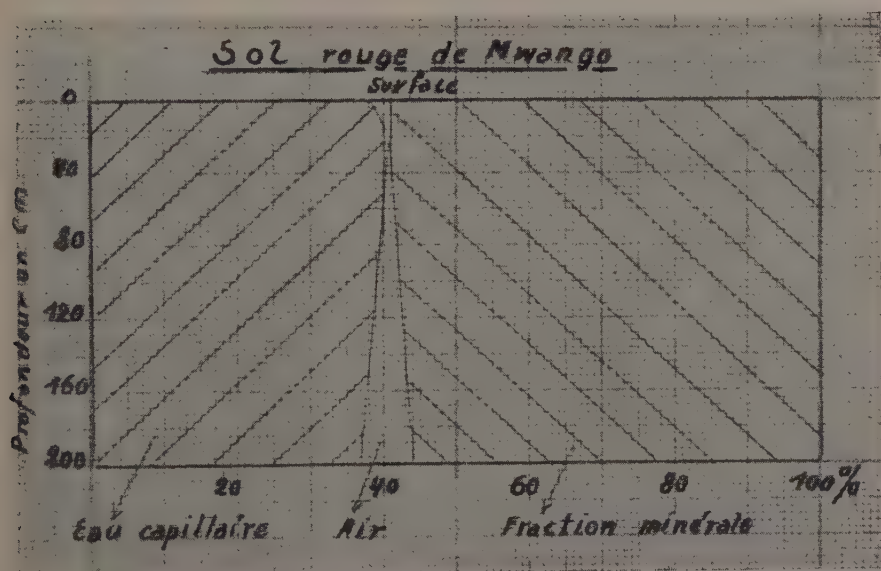
h) Sable rosé.

Ce terrain est nettement sableux, comme on peut le remarquer par les chiffres du profil 691 figurant au tableau I en annexe; le pourcentage de particules limoneuses est infime.

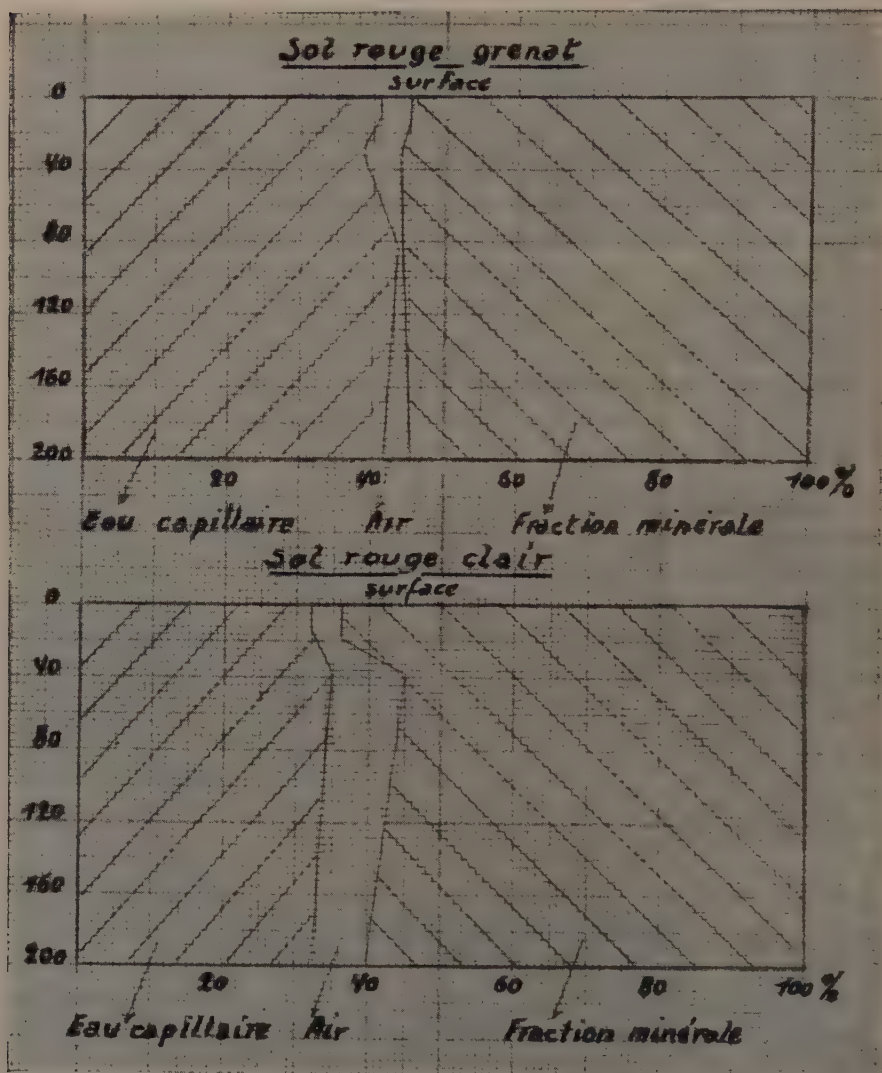
La porosité et la teneur en eau capillaire sont faibles, tandis que les chiffres de l'ascension capillaire sont élevés. Il semble y avoir pour ce type de sol une vitesse capillaire trop élevée comparativement à la teneur en eau utile, ce qui expliquerait le peu d'intérêt du sable rosé en saison sèche.

La teneur en bases échangeables est faible. Le pH des couches superficielles est assez élevé pour ce type de sol, car la moyenne est de pH 5.5.

Par le graphique XI, nous avons essayé de représenter d'une façon imagée la corrélation existant entre la porosité et la teneur en eau capillaire pour trois types de terrains appartenant à l'association des sols rouges à ocre.



GRAPHIQUE XI. — Association des sols rouges à ocre.



GRAPHIQUES XI (suite).

A cet effet, nous avons transformé les teneurs pondérales de l'eau capillaire en % volume; la différence entre la porosité et la teneur en eau capillaire nous donne le volume occupé par l'air.

Il semble que pour les bons sols la capacité de rétention en eau soit voisine du chiffre de la porosité, tandis que pour un sol à fertilité moindre la différence entre ces deux grandeurs sera assez prononcée. Ceci est d'autant plus vrai que le chiffre de capacité de rétention en eau sera rarement atteint dans la pratique, car il exprime la capacité maximum de saturation du sol.

II. COMPLEXE DES SOLS JAUNES

a) **Sol alluvionnaire.**

Nous donnons dans le tableau II les chiffres analytiques provenant de deux alluvions, argileuse et sableuse, du secteur central.

Ces sols sont, en général, hétérogènes par suite de l'accumulation des couches successives d'alluvions. La quantité de particules inférieures à 2μ varie de 25 à 70 %, suivant le type d'alluvion. Ces sols sont pédologiquement jeunes. La structure est presque toujours moins bonne en profondeur qu'en surface.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont variables, mais elles se correspondent toujours, c'est-à-dire qu'à une diminution de l'une correspond toujours une diminution de l'autre. L'ascension capillaire est toujours plus élevée en profondeur que dans les couches superficielles.

La teneur en bases échangeables est faible et n'intervient certes pas pour beaucoup dans la fertilité de ces alluvions. Quant à l'allure du pH, elle indique que nous sommes en présence de profils hétérogènes.

b) **Sol jaune de Ste-Walburge.**

Ces sols sont sablo-argileux, comme l'indiquent les chiffres du profil 74 du tableau II en annexe. Le grand handicap de ces terrains est la faible teneur en eau capillaire, comparée à la porosité qui est bonne, tandis que le chiffre de l'ascension capillaire nous semble trop élevé; ces sols souffrent d'un manque d'eau qui est nettement apparent en saison sèche (voir graphique XII).

La teneur en bases échangeables est très faible; elle est moindre que dans tous les sols précédemment étudiés. L'allure du pH des horizons de ce profil caractéristique du sol jaune de Sainte-Walburge indique une assez forte maturation de ces sols.

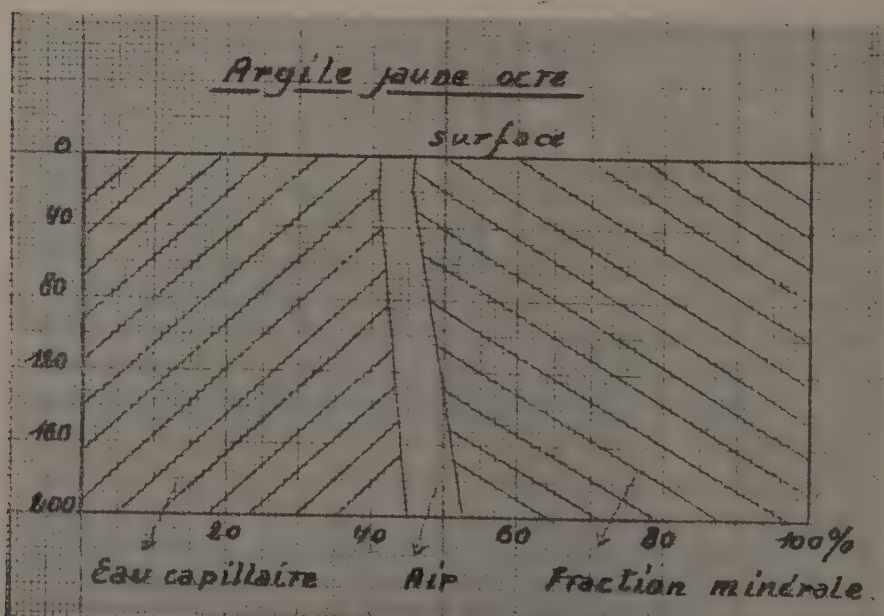
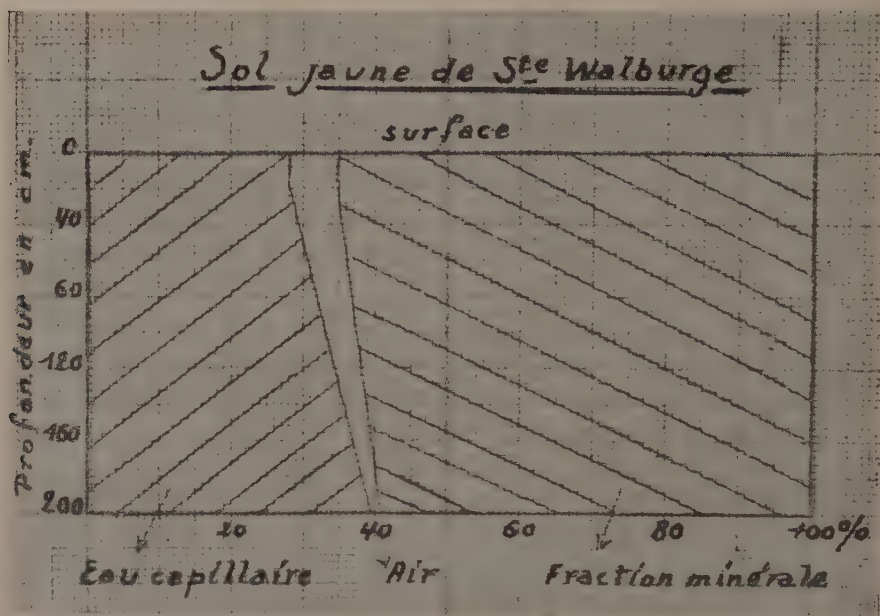
Il est intéressant de constater que les sols les moins jeunes se trouvent sur les assises géologiques les plus anciennes.

c) **Sol jaune ocre.**

Ces sols sont argilo-sableux avec tendance nettement argileuse en profondeur, comme nous l'avons écrit antérieurement; ils se caractérisent par une bonne structure grumeleuse. La porosité et la teneur en eau capillaire sont assez bonnes, de même que la vitesse capillaire correspondante.

La teneur en bases échangeables est assez pauvre, comme pour le sol précédent, et le module de sorption est très bas. La réaction indique une maturation des couches moyennes de ces sols, mais moins forte que pour les sols précédents.

Nous avons reproduit au tableau II, en annexe, les chiffres analytiques de deux profils caractéristiques de ce type de sol.



GRAPHIQUES XII. — Complexe des sols jaunes.

d) Argile jaune ocre.

Ce terrain diffère surtout du précédent par sa texture. Il est, en effet, argileux en surface et cette tendance s'accroît avec la profondeur. La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes, mais la

vitesse capillaire est trop faible, ce qui donne à ce sol une mauvaise structure anguleuse, principalement en saison sèche. Ce terrain semble donc être physiologiquement sec, alors que la teneur en eau capillaire est suffisante.

Par contre, la teneur en bases échangeables et la réaction de ces sols sont à comparer avec le type précédent.

Nous n'avons malheureusement aucun chiffre analytique en ce qui concerne l'argile colluvionnaire, mais, macroscopiquement, il semble meilleur que l'argile jaune ocre d'origine autochtone.

e) **Sol rouge de Ste-Walburge.**

Ce type de sol est à comparer, tant au point de vue physique que chimique, au sol jaune ocre, ainsi que le montrent les chiffres du profil 942 du tableau II en annexe. Il y a, cependant, lieu de remarquer une différence au point de vue pH, mais la faible acidité de ce profil est une exception pour ce type de sol.

Le graphique XII reproduit la corrélation existant entre l'eau capillaire et la porosité pour le sol jaune de Sainte-Walburge et pour l'argile jaune ocre.

L'insuffisance du régime hydrique se remarque nettement pour le sol jaune de Sainte-Walburge, surtout en surface : faible teneur en eau capillaire jointe à un volume d'air assez élevé. Par contre, pour l'argile jaune ocre, il semble que le volume d'air en surface soit trop faible.

III. ASSOCIATION DES SOLS JAUNES

a) **Sol jaune autochtone.**

Les profils 972 et 1092 du tableau III en annexe, caractéristiques du sol jaune autochtone, montrent que la teneur en argile est généralement comprise entre 20 et 30 %, et augmente avec la profondeur.

La quantité de limon est infime et a peu d'importance dans la texture de ces sols.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont trop faibles et, conséquemment, la teneur en eau utile; cette déficience explique le manque de fertilité de ces sols en saison sèche (voir graphique XIII).

La teneur en bases échangeables est assez élevée et l'allure du pH de ces deux profils indique que l'acidité de ces sols est très faible.

Ainsi que nous l'avons déjà écrit, ce type de terrain est peu intéressant, du fait de son caractère trop sableux et de son insuffisance en eau.

b) **Sol jaune ocre de Makanza-Kindele.**

Du point de vue analytique, ces sols diffèrent peu du type précédent si ce n'est par une teneur plus élevée en argile, tant dans les couches superficielles qu'en profondeur. Le régime hydrique est encore

moins bon que pour le sol jaune autochtone, tandis que la teneur en bases échangeables et la réaction sont très semblables à celles du sol précédent. Comme nous l'avons dit, c'est principalement la structure physique qui différencie ces deux types de terrains.

c) **Sol gris de marais.**

Les profils 1074 et 1079 du tableau III en annexe appartiennent à ce type de sol.

On remarque que ces sols gris, d'origine alluviale, sont nettement sableux; la quantité d'argile ne dépasse pas 20 % et le pourcentage de particules limoneuses est également faible. Le facteur de structure est normal pour ce type de sol.

La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes, de même que la vitesse capillaire. En conséquence, la teneur en eau utile ne sera jamais trop faible.

La teneur en bases échangeables est relativement bonne, de même que le module de sorption correspondant.

La réaction de ce type de sol est légèrement acide et l'allure du pH des divers horizons indique que nous sommes en présence de sols pédologiquement jeunes. Cette assertion est d'ailleurs corroborée par le facteur de structure bas et la teneur en bases échangeables assez élevée.

IV. COMPLEXE DES SOLS ROUGES

a) **Sol alluvionnaire.**

Nous avons reproduit au tableau III en annexe les chiffres analytiques des profils 1017 et 1109 caractéristiques des alluvions. Elles sont sablo-argileuses, mais les profils sont hétérogènes au point de vue texture et structure.

La porosité et la teneur en eau capillaire diminuent avec la profondeur, de même que la teneur en eau utile.

La teneur en bases échangeables est élevée et il semble que le module de sorption correspondant est bon.

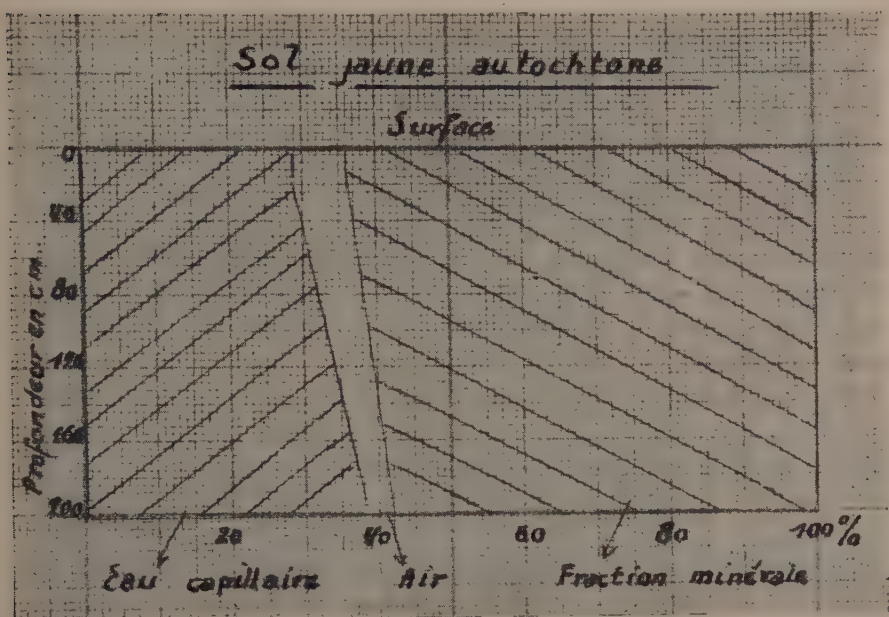
L'allure du pH de ces profils indique la présence de sols juvéniles peu acides.

b) **Argile rouge.**

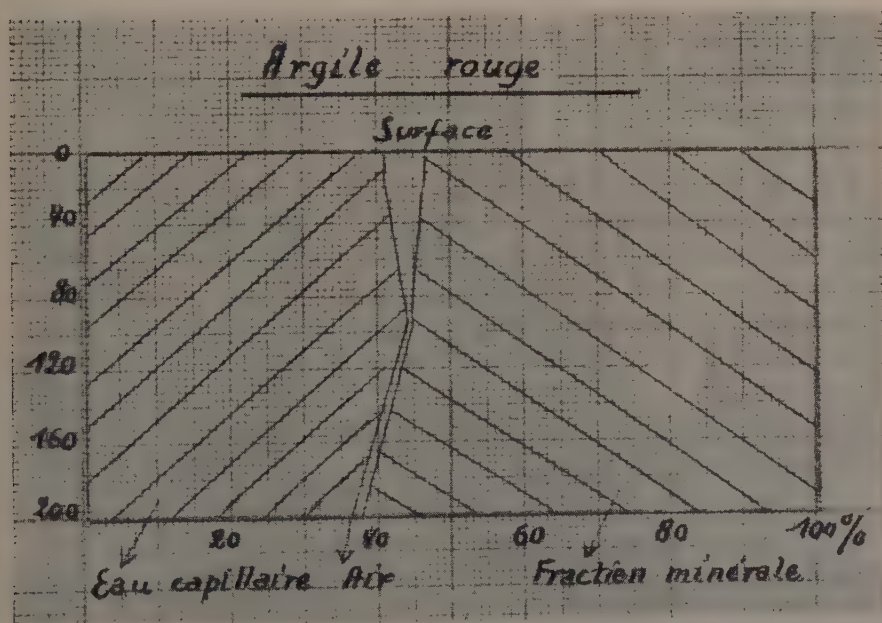
Les chiffres analytiques du profil 1139 reproduit au tableau III en annexe montrent que ce type de sol est argilo-sableux à tendance argileuse.

La quantité de particules limoneuses est faible et diminue avec la profondeur. La porosité et la teneur en eau capillaire sont bonnes, de même que la teneur en eau utile correspondante.

La teneur en bases échangeables est relativement élevée et le module de sorption correspondant est bon.



GRAPHIQUE XIII. — Association des sols jaunes.



GRAPHIQUE XIIIa. — Complexe des sols rouges.

En ce qui concerne la réaction, on remarque toujours (comme le montrent les chiffres du dit profil) que la couche inférieure est moins acide que la couche superficielle.

c) Sable argileux rouge.

Comme l'indiquent les chiffres du profil 1026, ce type de sol est moins argileux que le précédent et son régime hydrique est légèrement plus faible. Par contre, au point de vue chimique, il y a de fortes ressemblances entre ces deux types de sols.

Nous n'avons malheureusement aucun résultat analytique pour le sol jaune ocre de Kelambwe, mais, au point de vue macroscopique (texture et structure), il peut être assimilé au sable argileux rouge.

Nous donnons au graphique XIII la corrélation existant entre la porosité et la teneur en eau capillaire de deux types de sols du secteur Sud.

L'insuffisance du régime hydrique du sol jaune autochtone se remarque nettement ici, comme dans le graphique XII pour le sol jaune de Sainte-Walburge : faible teneur en eau capillaire, jointe à un volume d'air assez élevé. Cela se remarque, dans les graphiques précités, à la forme en entonnoir de l'espace occupé par l'air.

Par contre, pour l'argile rouge, la différence entre ces deux grandeurs est bonne, surtout en profondeur.

D'après les graphiques XI, XII et XIII, nous pouvons remarquer que la valeur absolue du volume occupé par l'air est faible.

Il est donc permis de dire que les sols décrits précédemment n'offrent guère d'état motteux et que leur caractère poreux est dû à la microstructure.

E. — CONCLUSIONS.

Nous donnons page 305 un essai de classification des divers sols de la « Compagnie Pastorale du Lomami », en nous basant sur les résultats analytiques obtenus, ainsi que sur l'aspect macroscopique des profils en place. Il est à remarquer que dans cette esquisse les facteurs extra-pédologiques (facteurs géographiques, climatiques) n'ont pas été pris en considération; l'adaptation de cette « échelle de fertilité » aux réalités culturelles et économiques devrait nécessairement en tenir compte. D'ailleurs, les facteurs extra-pédologiques seront pris en considération dans le projet d'amélioration des pâtures que nous développons en conclusion de l'étude agrostologique de la région occupée par la « Compagnie Pastorale du Lomami ».

A la lecture des tableaux en annexe, deux caractéristiques principales apparaissent, à savoir : des propriétés physiques différentes d'un type de sol à l'autre et une assez grande uniformité au point de vue chimique.

L'allure du pH des divers profils est cependant assez révélatrice de la maturité plus ou moins forte de ces types de sols. Ainsi, dans l'association des sols rouges à ocre, on remarque que les sols rouges de Mwango et de Lufuya ainsi que le sol rouge grenat sont

meilleurs que les autres types, ces derniers ayant subi une maturation plus forte.

Pour les terrains du « complexe des sols jaunes », l'allure du pH est nettement meilleure pour le sol jaune ocre que pour le sol jaune de Sainte-Walburge et l'argile jaune ocre. Par contre, dans le secteur Sud, l'uniformité de la réaction est assez soutenue et l'on remarque que l'horizon inférieur des profils est souvent moins acide que les horizons supérieurs. Il semble également ressortir de ces tableaux que la richesse chimique des terres du secteur Sud est plus élevée que celle des terres des secteurs Central et Nord.

En ce qui concerne les facteurs physiques, nous remarquons une forte différence au point de vue de la composition des diverses fractions mécaniques et du régime hydrique de ces divers types de sols. Il est à noter que pour tous les sols ayant fait l'objet de nos investigations, la fraction de particules limoneuses est faible et d'importance quasi nulle dans la classification.

Les meilleures terres du secteur Nord, au point de vue physique (structure, texture et régime en eau), sont le sable rouge de Mwango et de Lufuya, ainsi que le sol rouge grenat; viennent ensuite le sol rouge du Lubilash, puis le sol rouge clair et le sol jaune ocre de Tshimboko. Le sable rosé est à placer entre le type normal du sol rouge clair et son facies graveleux.

Dans cette classification, nous ne pouvons tenir compte des alluvions qui sont toutes fertiles, mais qui n'ont pas de points de comparaison avec les autres types de sols.

Pour le secteur central, les meilleures terres sont le sol jaune ocre et le sol rouge de Sainte-Walburge; ils sont très homogènes et leurs propriétés physiques sont meilleures que celles des deux autres types de sols.

Au secteur Sud, les meilleurs sols, du point de vue physique, appartiennent au complexe des sols rouges et sont en l'occurrence l'argile rouge et le sable argileux rouge.

Par les graphiques XIV, XV et XVI, nous avons essayé de reproduire d'une façon schématique l'aspect macroscopique de quelques profils caractéristiques des divers terrains étudiés.

Les meilleurs sols ont toujours un horizon H_0 plus ou moins développé, tandis que pour les autres profils on remarque la disparition de cette couche en surface. Bien que l'horizon H_0 ait disparu dans les sols jaune ocre, ceux-ci sont encore intéressants, grâce à leur bonne homogénéité, pour le type normal du moins, comme on peut le constater au graphique XV.

Les autres profils sont hétérogènes, soit par la présence d'une couche compacte, soit par la présence d'un horizon graveleux.

Considérant les propriétés physiques et chimiques des sols étudiés, nous avons essayé d'établir une classification aussi précise que possible (par groupe de sols), dont voici le détail :

SECTEUR NORD.

- 1) *Sable rouge de Mwango et de Lufuya* : intéressant pour la culture et l'élevage.
- 2) *Sable rouge grenat* : plus intéressant pour la culture que le précédent, vu sa bonne structure homogène.
- 3) *Sable rouge du Lubilash* : plus hétérogène que les deux précédents et plus argileux. Convient mieux pour l'élevage que pour la culture.
- 4) *Sol colluvionnaire des pentes* }
Sol jaune ocre (type normal) } Bons pour l'élevage, sans intérêt
Sol rouge clair (type normal) } pour la culture.
- 5) *Sable rosé* : pourrait porter des cultures en saison des pluies, mais sans fertilité en saison sèche.
- 6) *Sol rouge clair graveleux* . . .)
Sol rouge clair décapé . . .) *Mauvais terrains pour la culture,*
Sol jaune ocre graveleux . . .) *médiocres pour l'élevage.*

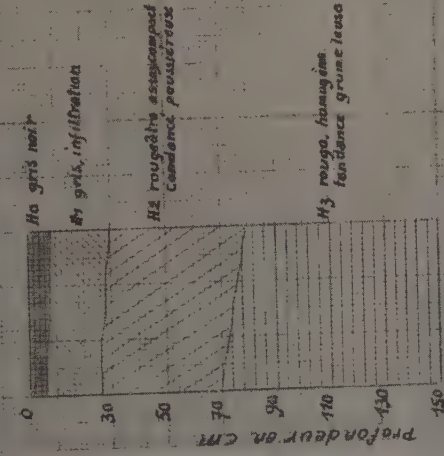
SECTEUR CENTRAL.

- 1) *Sol jaune ocre*)
Sol rouge de Ste-Walburge) Nous les classons au point de vue
fertilité avec le sol rouge du
Lubilash. Ce sont les meilleurs sols de ce secteur.
- 2) *Argile jaune ocre* : sol trop argileux, ne pourrait convenir pour la culture qu'après amélioration par incorporation de fumier.
- 3) *Sol jaune de Sainte-Walburge* : le moins intéressant du secteur, ne convient pas pour la culture.
- 4) *Argile jaune ocre graveleuse* }
Sable jaune de Sainte-Wal- } Terrain de peu de valeur, même
burge graveleux } pour l'élevage.

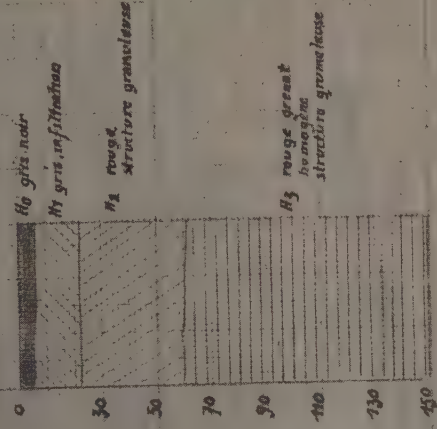
SECTEUR SUD.

- 1) *Argile rouge* : le meilleur du secteur, pourrait convenir pour la culture. Au point de vue fertilité, nous le classons avec le sol rouge grenat du secteur Nord.
- 2) *Sable argileux rouge*)
Sable argileux jaune) se rapprochent du sol rouge du
Lubilash.
- 3) *Sable jaune autochtone*)
Sol jaune ocre de Makanza- } Nettement trop pauvres pour la
Kindele } culture et insuffisants pour
l'élevage en saison sèche. Ils
se classent en dessous du sol
jaune de Sainte-Walburge.

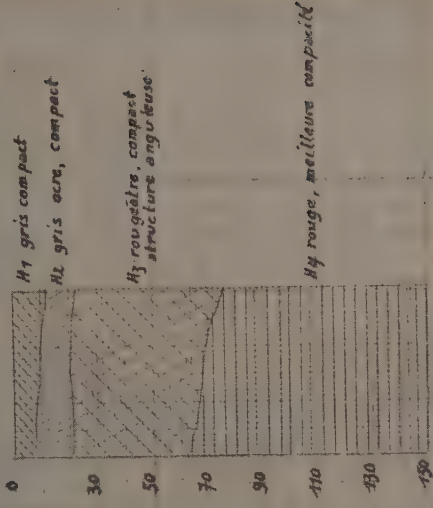
Sol rouge de Huangpi et de Lufu



Sol rouge grenat

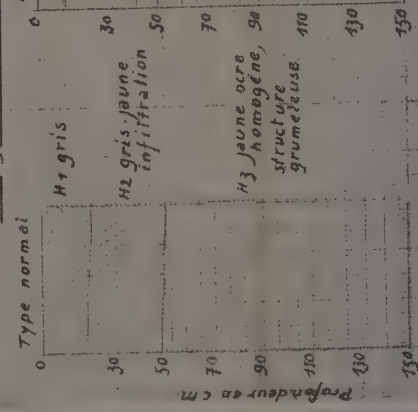


Sol rouge clair (type normal)

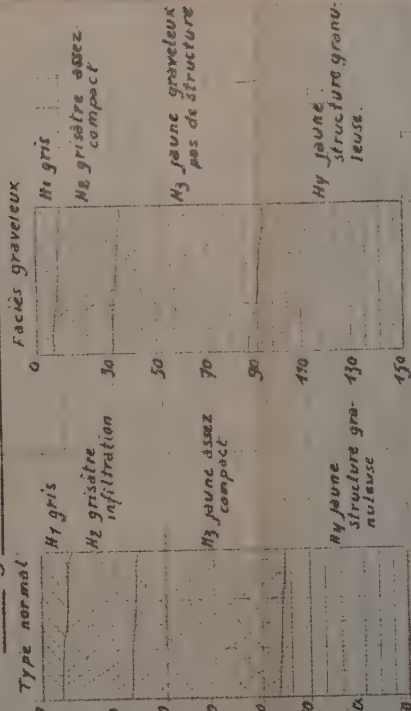


GRAPHIQUE XIV. — Association des sols rouges à ocre.

Sol jaune ocre

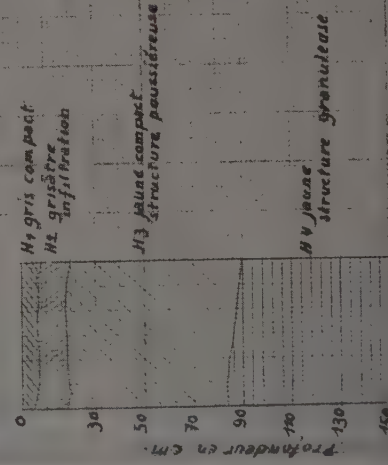


Sol jaune de Ste Wulburge

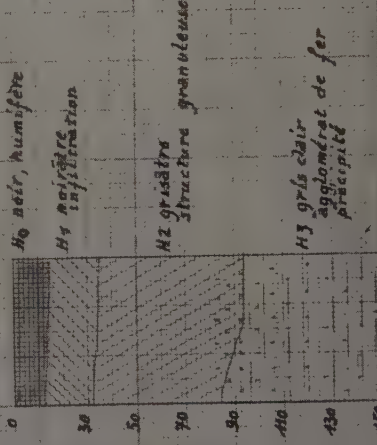


GRAPHIQUE XV. — Complexe des sols jaunes.

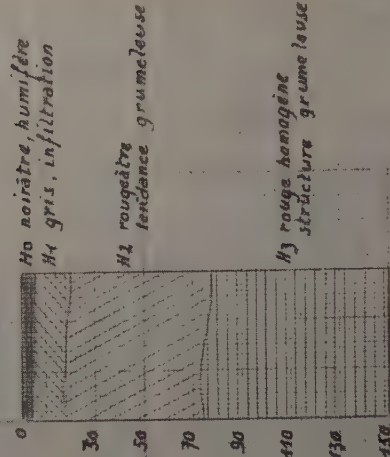
Sol jaune autochtone



Sol gris des marais



Argile rouge



ESSAI DE CLASSIFICATION

Types de sols	Morphologie	Structure	Régime en eau	Propriétés chimiques
SECTEUR NORD				
1) Sol rouge de Mwango et Lufuya	homogène	granuleux à grumeleux	bon	bonnes
2) Sol rouge grenat	homogène	grumeleux	bon	bonnes
3) Sol rouge du Lubilash	homogène	grumeleux	moyen	bonnes
4) Sol rouge clair	rarement homogène	anguleux à granuleux	médiocre	médiocres
5) Sol ocre jaune de Tshimboko	homogène		pauvre	pauvres
6) Sol rouge clair graveleux	hétérogène	anguleux	pauvre	pauvres
SECTEUR CENTRAL				
1) Sol jaune ocre	homogène	grumeleux	moyen	Nettement inférieures à celles des sols
2) Sol rouge de Sainte-Walburge	homogène	anguleux à grumeleux	moyen	des
3) Argile jaune ocre	plutôt hétérogène	poussiéreux	pauvre	deux autres secteurs
4) Argile colluvionnaire	hétérogène	anguleux à poussiéreux	pauvre	
5) Facies dégradés				
SECTEUR SUD				
1) Argile rouge	homogène	grumeleux	bon	bonnes
2) Sable argileux rouge	homogène	grumeleux	moyen	bonnes
3) Sol jaune ocre de Kelambwe	homogène	grumeleux	moyen	bonnes
4) Sol jaune autochtone	plutôt hétérogène	poussiéreux à granuleux	faible	bonnes
5) Sol jaune ocre de Makanza-Kindele				

Le sol gris de marais ne peut être comparé avec les autres types de terrains. Il est intéressant pour l'alimentation du bétail en saison sèche et pourrait peut-être convenir pour la culture du riz de marais.

Nous avons essayé de rendre cette classification plus explicite au moyen du tableau de la page 305. Faisons remarquer que cette échelle de fertilité ne présente aucun caractère absolu et qu'elle n'offre qu'un intérêt relatif, utile pour la comparaison des divers types de sols de la Compagnie Pastorale du Lomami.

Nous avons résumé dans ce tableau les divers résultats pédologiques obtenus. Nous différencions les divers types de sols d'après la morphologie (aspect macroscopique et composition granulométrique), la structure, le régime en eau et les propriétés chimiques.

Nous entendons par propriétés chimiques, la teneur en bases échangeables et le pH, tandis que pour le régime en eau, nous avons pris en considération la porosité ainsi que la teneur en eau capillaire.

* * *

APPENDICE : L'ÉROSION.

Nous ajouterons quelques considérations concernant l'érosion, vu l'intérêt pratique que ce phénomène présente dans le cas particulier qui nous occupe.

Nous avons pu observer deux formes d'érosion : l'une naturelle, d'origine géo-morphologique qui se manifeste le long des pentes abruptes et au voisinage des collines isolées. Ce phénomène se remarque surtout dans le secteur Nord, où apparaissent de nombreuses collines à forte pente dans les sections de Lualu et de Tshimboko ainsi que dans le bloc Makanza-Kindale aux abords de la « cassure » dont nous avons parlé dans le paragraphe de l'orographie.

Lors de la mise en service de sentiers de bétail à ces endroits, il s'agira d'être particulièrement prudent et de donner aux chemins de bétail une direction parallèle aux courbes de niveau.

Tout autre est l'érosion d'origine agricole, provoquée par l'homme du fait de l'application de ses procédés pour l'exploitation des terres. Les dangers les plus répandus sont ceux occasionnés par le surstockage ou « overgrazing » ainsi que par les feux de brousse des terrains en pente.

Lorsque ceux-ci sévissent, l'équilibre qui s'établit entre la végétation et le sol est rompu aux dépens de ce dernier, qui n'offre plus aucun obstacle à son attaque par les agents atmosphériques. Ceux-ci peuvent y provoquer une érosion verticale et une érosion latérale. L'érosion verticale qui se manifeste continuellement est accélérée par les dénudations et il y a lévigation des principes nutritifs des couches superficielles qui s'appauvrissent et modifient simultanément leur structure dans un sens défavorable.

Mais l'érosion latérale est la plus nuisible, car elle provoque un décapage superficiel. Les particules colloïdales sont entraînées par les eaux de ruissellement lors des chutes de pluies, amenuisant ainsi la partie fertile des couches superficielles. La reconstitution de celles-ci est de longue haleine et le profil reste, en général, tronqué et appauvri, à moins que l'on n'y pare par des mesures immédiates.

Il est clair que pour des sols soumis aux feux annuels, comme cela se présente dans les concessions d'entreprises d'élevage en ranching, un nouvel équilibre « sol-végétation » se produira, mais celui-ci pourra éventuellement présenter une diminution de la valeur du sol et parfois de la végétation : la couche humifère se reconstitue difficilement et la végétation herbeuse a tendance à se grouper en touffes isolées, augmentant ainsi les chances d'érosion latérale.

Pour le cas particulier des concessions de la « Compagnie Pastorale du Lomami », les phénomènes d'érosion se remarquent surtout aux endroits de passage du bétail, soit vers les abreuvoirs, soit vers les dipping-tanks, ainsi qu'au voisinage des kraals. Comme l'avait déjà fait remarquer P. QUARRÉ (1) certaines érosions sont assez avancées et présentent même des ravines de 3 mètres de profondeur en certains endroits. Il serait, en fait, difficile de faire disparaître de tels dégâts, mais il est possible de limiter le danger par des mesures appropriées, telles que abandon de ces endroits comme passage de bétail et renherbage dans la mesure du possible.

Pour les autres érosions, il est permis de dire qu'une lutte efficace et ininterrompue (au moyen de remblaiement et de kraals non permanents) peut avoir raison des dégâts actuels existant dans les divers secteurs et qu'une utilisation appropriée du sol peut réduire le danger d'érosion au minimum compatible avec l'exploitation pastorale.

(1) QUARRÉ, P.: *Rapport du voyage d'étude à la Compagnie Pastorale du Lomami*. Décembre 1946. Rapport non publié.

Etude botanique

Faisons remarquer que la plus grande partie de cette étude présente un caractère agrostologique nettement marqué. Nous nous sommes surtout attachés à l'étude des graminées intéressantes pour l'exploitation du bétail en ranching et, grâce à quelques chiffres analytiques, nous pourrions émettre des considérations utiles pour l'amélioration des pâturages existants.

A. DISTRIBUTION DE LA VEGETATION.

Au point de vue phytogéographique, les divers secteurs de la Compagnie Pastorale du Lomami sont situés dans des districts de savanes. La végétation des secteurs Central et Nord semble se situer à la limite méridionale de la région guinéenne, tandis que la végétation du secteur Sud ferait déjà partie de la région soudano-zambézienne (1). Le secteur central constituerait donc une zone de transition entre ces deux régions.

Pour ROBYNS (2), par contre, le secteur Sud se trouverait encore dans la région guinéenne, ce qui nous semble peu probable.

Les savanes que nous avons rencontrées au cours de nos investigations sont herbeuses (fig. 9 et 10) ou parsemées d'arbustes et d'arbres suivant les endroits (fig. 11 et 12). A l'état adulte, les graminées atteignent 2 à 3 mètres de hauteur, sauf aux endroits fortement dégradés où la végétation herbacée reste petite et dépasse rarement 150 cm. de hauteur.

La majorité des rivières ont été garnies de galeries forestières, larges parfois de 100 à 200 mètres, mais le déboisement en a fait disparaître la plus grande partie dans les secteurs Central et Nord.

La composition floristique de ces savanes est différente d'un secteur à l'autre et même d'un type de sol à l'autre. Malheureusement, il ne nous a pas été possible d'effectuer des relevés phytosociologiques en nombre suffisant pour établir avec précision la corrélation existant entre la végétation et les divers types de sol.

Nous nous sommes surtout attachés à relever les différences de composition agrostologiques de ces savanes et ce, dans un but pratique plutôt que scientifique.

Nous avons néanmoins recueilli, outre les Graminées et les Cypéracées, un certain nombre d'autres plantes faisant partie du cortège floristique de ces savanes et nous donnons ci-après un tableau com-

(1) LEBRUN, J.: *La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Edouard*. Publ. Institut des Parcs Nationaux. Bruxelles, 1947.

(2) ROBYNS, W.: *Atlas général du Congo*. Institut Royal Colonial Belge. — 410.1 — Bruxelles, 1948



(Cliché Pastorale.)

FIG. 9. — Savane herbeuse. — Secteur Nord (Kasando).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 10. — Savane herbeuse. — Secteur Sud (Kiabukwa).

prenant les espèces végétales les plus répandues de la région qui fait l'objet de nos investigations (1).

(1) Nous tenons à remercier tout particulièrement MM. G. Troupin, Conservateur-adjoint au Jardin Botanique de l'Etat, et W. Mullenders, Licencié en Sciences Botaniques, à qui nous devons la quasi-totalité des déterminations de ce tableau.



(Cliché Pastorale.)

FIG. 11. — Savane arbustive. -- Secteur Nord (Mwango).



(Cliché Pastorale.)

FIG. 12. — Savane arbustive. — Secteur Nord (Tshimboko).

Coll. Kevers N°	Famille	Noms scientifiques
-----------------------	---------	--------------------

I. PLANTES HERBACEES.

14	Graminae	<i>Hyparrhenia cymbaria</i> (L.) STAFF
78	(Panicoideae)	<i>Hyparrhenia diplandra</i> (HACK) STAFF
79		<i>Hyparrhenia</i> cfr <i>dissoluta</i>
80		<i>Hyparrhenia confinis</i> (HOCK) STAFF
94		<i>Hyparrhenia rufa</i> STAFF
263		<i>Hyparrhenia</i> species (1)
70		<i>Heteropogon contortus</i> (L.) ROEHM. et SCHULT.
72		<i>Andropogon schirensis</i> HOCHST.
4		<i>Urelytrum thyrsioides</i> STAFF
		<i>Imperata cylindrica</i> (L.) BEAUV.
223		<i>Trachypogon Thollonii</i> STAFF
209		<i>Elyonorus</i> species
8	(Paniceae)	<i>Digitaria uniglumis</i> STAFF var. <i>major</i> STAFF
19		<i>Digitaria</i> cfr. <i>polybotrya</i> STAFF
214		<i>Digitaria horizontalis</i> WILLD.
15		<i>Panicum phragmitoides</i> STAFF
256		<i>Panicum fulgens</i> STAFF.
35		<i>Setaria pallidifusca</i> (SCHUM.) STAFF et HUBBARD
265		<i>Setaria sphacelata</i> (SCHUM.) STAFF et HUBBARD
73		<i>Brachiaria brizantha</i> (HOCHST.) STAFF
83		<i>Brachiaria Kotschyana</i> (HOCHST.) STAFF
97		<i>Beckeropsis uniseta</i> (NEES) STAFF
125		<i>Pennisetum polystachyum</i> SCHULT.
198		<i>Rynchelytrum amethysteum</i> (FRANCH.) CHIOV.
60		<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.
6	(Pooideae)	<i>Eragrostis tremula</i> HOCHST.
7		<i>Eragrostis Chapellieri</i> NEES
5		<i>Loudetia superba</i> DENOT
75		<i>Loudetia simplex</i> C. E. HUBBARD
222		<i>Loudetia arundinacea</i> STEUD
234		<i>Tristachya</i> species
271		<i>Trichopterix</i> species
77		<i>Eleusine indica</i> (L.) GAERTN.
53		<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. BEAUV.
258		<i>Sporobolus festivus</i> HOCHST.
50	Cyperaceae	<i>Mariscus umbellatus</i> VAHL.
56		<i>Scleria</i> species
61		<i>Kyllingia</i> species
63		<i>Cyperus</i> species
64		<i>Bulbostylis</i> species
68		<i>Fimbristylis</i> species
197		<i>Cyperus angolensis</i> BOEK
226		<i>Rynchospora candida</i> BOEK
257		<i>Scleria Vanderystii</i> DE WILD.
109		<i>Desmodium adscendens</i> DC.
82		<i>Abrus canescens</i> WELW.
	Mimoseae	<i>Mimosa asperata</i> L.
40	Liliaceae	<i>Urginea altissima</i> BAKER
133		<i>Smilax Kraussiana</i> MEISN

(1) Cette graminée du genre *Hyparrhenia* n'a encore pu être déterminée et n'est pas une des espèces décrites dans la « Flore agrostologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi » de W. ROBYNS. C'est probablement une espèce nouvelle pour le Congo Belge.

Coll. Kevers N°	Famille	Noms scientifiques
147	<i>Boraginaceae</i>	<i>Cynoglossum lanceolatum</i> FORSK
161	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Polycarpaea Poggei</i> PAX
II. SUFFRUTEX (Plantes semi-ligneuses).		
90	<i>Papilionaceae</i>	<i>Desmodium lasiocarpum</i> DC.
106		<i>Eriosema psoraleoides</i> DON
151		<i>Alysicarpus violaceus</i> SCHINDL.
144		<i>Tephrosia barbigera</i>
253		<i>Indigofera polysphaera</i> BAKER
163	<i>Rubiaceae</i>	<i>Fadogia</i> cfr. <i>katangensis</i> DE WILD.
212		<i>Otomeria dilatata</i> HIERN.
232		<i>Oldenlandia globosa</i> HIERN.
	<i>Araliacées</i>	<i>Cussonia angolensis</i> HIERN.
124	<i>Solanaceae</i>	<i>Capsicum annum</i> L.
46	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia Laurentii</i> DE WILD.
45	<i>Tiliaceae</i>	<i>Triumfetta mastersii</i> BUK. var. <i>Descampsii</i> (DE WILD. et Th. DUR.)
118	<i>Acanthaceae</i>	<i>Blepharis Buchneri</i> LIND
128	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus spinosus</i> L.
62	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias lineolata</i> SCHLECHT
173	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Sopubia ramosa</i> HOCHST.
255		<i>Sopubia</i> cfr. <i>densiflora</i> SKAN
127	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia hirta</i> L.
249		<i>Bridelia ferruginea</i> BENTH.
32	<i>Pedaleaceae</i>	<i>Sesamum indicum</i> L.
20	<i>Dilleniaceae</i>	<i>Tetracera Masuiana</i> DE WILD. et Th. DUR.
47	<i>Composeae</i>	<i>Vernonia Smithiana</i> LESS.
171		<i>Vernonia glaberrima</i> WELW.
121		<i>Bidens pilosa</i> L.
235		<i>Eupatorium africanum</i> O. et H.
265	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana mearnsii</i> MOLD
262	<i>Amelidaceae</i>	<i>Cissus rubiginosa</i> PLANCH
135	<i>Thymeleaceae</i>	<i>Lasiosiphon Kraussianus</i> MEISN.
III. ARBUSTES ET ARBRES.		
18	<i>Papilionaceae</i>	<i>Erythrina suberifera</i> WELW.
104		<i>Entada abyssinica</i> STEUD
38	<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Bauhinia reticulata</i> DC.
175		<i>Diplorhynchus mossambicensis</i> BENTHAM
227		<i>Cassia mimosoides</i> L.
37	<i>Guttiferaceae</i>	<i>Psorospermum febrijugum</i> SPACH.
103		<i>Harungana madagascariensis</i> POIR
102	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Stereospermum Kunthianum</i> CHAM.
101	<i>Rosaceae</i>	<i>Parinarium curatellifolium</i> PLANCH.
	<i>Anonaceae</i>	<i>Anona senegalensis</i> PERS.
180	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Maprounea africana</i> MUELL. ARG.
181		<i>Hymenocardia acida</i> TUL.
31	<i>Celastraceae</i>	<i>Gymnosporia senegalensis</i> (LAM) LOES.
156	<i>Rubiaceae</i>	<i>Mussaenda arcuata</i> POIR
270	<i>Titliaceae</i>	<i>Grewia mollis</i> JUSS.

De ce tableau, nous retiendrons surtout les graminées et les cypéracées qui intéressent plus particulièrement l'alimentation du bétail.

Cependant, les cypéracées ne présentent d'intérêt que dans le secteur Sud, où elles se retrouvent dans la population floristique des marais de cette région.

Les arbustes peuvent être d'un certain intérêt pour le bétail en lui servant de refuge durant les heures chaudes de la journée; les bêtes en repos cherchent toujours un ombrage contre les ardeurs du soleil de midi et, à cette fin, elles se groupent sous leur feuillage.

L'abondance et la dominance des arbustes d'une savane doivent également être prises en considération dans une exploitation en ranching. En effet, une trop grande densité de plantes ligneuses constitue plutôt une entrave à la circulation du bétail et elle réduit fortement la surface exploitable par celui-ci. Le dessouchement de telles savanes, bien que rompant l'équilibre sol-végétation, est à l'heure actuelle la solution la plus adéquate, pour autant que l'on respecte les nouvelles conditions écologiques provoquées par ce changement.

B. RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES.

Dans le cadre de notre mission, nous n'avons pu opérer qu'un petit nombre de relevés. Pour la majorité de ceux-ci, il n'a été fait mention que des graminées ou cypéracées existantes et nous résumons dans le tableau ci-joint les observations recueillies.

Il y a lieu de remarquer que ces deux tableaux ne sont pas, à proprement parler, des tableaux phytosociologiques, mais ils constituent plutôt une simple indication concernant l'abondance et la dominance des diverses graminées rencontrées au cours de nos observations.

Nous ne pouvons comparer ces deux tableaux au point de vue phytosociologique, car la végétation des secteurs Central et Nord est à caractère guinéen, tandis que celle du secteur Sud semble appartenir à la région soudano-zambézienne. Nos observations se rapportent donc, d'une part, à la végétation des secteurs Central et Nord et, d'autre part, à la végétation du secteur Sud.

Pour les deux premiers secteurs, quatre graminées se retrouvent toujours en plus ou moins grande abondance. Ce sont :

Panicum phragmitoides
Hyparrhenia confinis
Andropogon schirensis
Hyparrhenia cfr. *dissoluta*

parmi lesquelles *Hyparrhenia confinis* et *Andropogon schirensis* sont très appréciées par le bétail. Dans ces deux secteurs, nous avons également rencontré, mais en faible quantité : *Brachiaria brizantha*, *Beckeropsis unisetata*, *Urelytrum thyrsioides*, *Setaria sphacelata* et *Imperata cylindrica*, celle-ci en plage assez étendue localement.

OBSERVATIONS PHYTOSOCIOLOGIQUES

Coll. Kevers N°	Numéros des relevés	SECTEUR CENTRAL										SECTEUR NORD										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		2.2	1.1	3.4	+2	—	2.3	2.3	1.1	2.2	3.3	2.2	—	1.1	3.3	1.1	+1	1.2	+1	3.3	+1	—
72	<i>Andropogon schirensis</i>	1.1	3.3	2.3	+2	1.2	1.2	2.3	3.4	3.4	3.3	1.2	—	2.3	1.2	1.1	+1	1.2	+1	3.3	+1	—
71	<i>Panicum phragmitoides</i>	1.2	3.3	1.1	2.3	3.3	2.3	—	1.1	2.3	2.3	3.3	—	3.3	1.2	1.1	2.3	1.2	—	1.1	1.2	
80	<i>Hyparrhenia confinis</i>	—	2.2	—	1.2	1.2	—	—	2.3	—	—	1.2	1.2	1.2	—	3.3	3.3	2.3	—	—	—	
79	<i>Hyparrhenia</i> cfr. <i>dissoluta</i>	3.3	1.1	1.2	3.2	3.3	3.3	3.3	4.4	2.2	2.2	2.2	—	2.2	2.2	2.3	1.2	—	2.2	2.2	—	
75	<i>Loudetia simplex</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
263	<i>Hyparrhenia speciosa</i>	—	—	—	—	—	+1	1.2	—	—	—	—	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	
73	<i>Brachiaria brizantha</i>	—	—	—	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
111	<i>Imperata cylindrica</i>	—	—	—	—	1.3	1.2	—	—	—	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
96	<i>Beckeropsis unisetia</i>	—	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	—	1.1	—	—	—	
265	<i>Urelytrum thyrsoides</i>	—	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Setaria sphacelata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.2	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	

SECTEUR SUD

Coll. Kevers N°	Numéros des relevés	Plaine										Marais									
		12	13	15	16	17	18	20	21	22	23	26	27	28	30	31	14	19	24	25	29
		1.2	2.2	+2	2.1	2.2	+2	1.2	+2	1.1	2.1	1.2	+2	+2	1.1	+2	1.2	+2	2.2	2.2	—
5	<i>Loudetia superba</i>	+1	+2	+2	2.1	+2	+1	+2	+2	+1	2.3 <td>1.2<td>3.3</td><td>2.2<td>3.3</td><td>1.2</td><td>—</td><td>2.2<td>2.2<td>2.2<td>—</td></td></td></td></td></td>	1.2 <td>3.3</td> <td>2.2<td>3.3</td><td>1.2</td><td>—</td><td>2.2<td>2.2<td>2.2<td>—</td></td></td></td></td>	3.3	2.2 <td>3.3</td> <td>1.2</td> <td>—</td> <td>2.2<td>2.2<td>2.2<td>—</td></td></td></td>	3.3	1.2	—	2.2 <td>2.2<td>2.2<td>—</td></td></td>	2.2 <td>2.2<td>—</td></td>	2.2 <td>—</td>	—
78	<i>Hyparrhenia diplandra</i>	1.2	2.2	1.2	3.3	+1	+1	2.2	2.2	1.2	+1	1.2	1.1	1.1	1.2	2.2	—	—	—	—	—
71	<i>Panicum phragmitoides</i>	3.3	3.3	+1	3.3	3.3	1.2	4.4	4.4	3.3	+1	3.3	1.1	4.4	—	—	—	—	—	—	—
30	<i>Hyparrhenia confinis</i>	—	—	—	+1	+2	—	+2	+2	2.1	+1	1.2	—	1.2	1.1	2.1	—	—	—	—	—
70	<i>Heteropogon contortus</i>	+2	—	—	2.1	+1	—	—	—	—	—	+2	2.1	1.2	—	1.2	—	—	—	—	—
96	<i>Urelytrum thyrsoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
271	<i>Trichopteria species</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
222	<i>Loudetia arundinacea</i>	—	—	3.3	—	2.2	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	<i>Andropogon schirensis</i>	—	—	2.3	+2	+2	1.2	—	—	2.1	+1	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—

D'après le tableau ci-contre, une graminée se rencontre surtout dans le complexe des sols jaunes, à savoir : *Loudetia simplex*, tandis que *Hyparrhenia* species n° 263 (1) ne se rencontre que dans l'association des sols rouges à ocre. Il semble que nous pouvons rattacher ce tableau à l'alliance de l'*Andropogon schirensis* (MULLENDERS, 1948) (2); mais il existe dans les secteurs Central et Nord des groupements à *Loudetia simplex* et à *Hyparrhenia* species n° 263.

Faisons remarquer que nous avons rencontré de vastes étendues à *Hyparrhenia confinis*, ce qui n'avait jamais été constaté dans cette région.

Pour le secteur Sud, il y a lieu de faire une distinction entre les savanes de plaine et les marais où la végétation est typiquement hygrophile.

Les graminées les plus abondantes et les plus fréquentes en plaine sont :

Hyparrhenia diplandra
Loudetia superba
Panicum phragmitoides
Hyparrhenia confinis

dont *Hyparrhenia confinis* est le mieux apprécié par le bétail. Parmi les autres graminées rencontrées, signalons : *Heteropogon contortus*, *Andropogon schirensis*, *Urelytrum thyrsioides* et *Loudetia arundinacea*. Cette dernière graminée n'a été recueillie que dans la section de Kelambwe, où elle constitue d'ailleurs de mauvaises pâtures lorsqu'elle est dominante.

Loudetia superba est caractéristique des sols du secteur Sud.

En ce qui concerne les marais, le tableau des observations phytosociologiques indique que leur végétation se compose en ordre principal de :

Trichopterix species n° 271
Hyparrhenia diplandra
Loudetia superba

La graminée *Trichopterix* species n° 271 semble être caractéristique des sols de marais.

Ces observations, bien que fragmentaires, nous donnent cependant une idée de la différence de composition floristique des diverses savanes de la région considérée; elles sont donc à la base de toute amélioration future de ces savanes.

C. — OBSERVATIONS.

Au cours des relevés, nous avons également effectué quelques observations sur le système racinaire des graminées. Cette connaissance permet, en effet, de prévoir la productivité des graminées en saison sèche et elle nous donne une idée de l'homogénéité du sol.

(1) Voir note du bas de la page 311.

(2) FOCAN, A., et MULLENDERS, W. : *Communication préliminaire sur un essai de cartographie pédologique et phytosociologique dans le Haut-Lomami*. « Bull Agric. du Congo Belge », vol. XL, n° 1. Brux., 1949.

Nous avons subdivisé les graminées en trois groupes :

- 1° le groupe des graminées à enracinement superficiel (dont le système racinaire se développe surtout dans les 20 premiers centimètres) comprend : *Hyparrhenia confinis*, *Andropogon schirensis* et *Trichopterix* sp. n° 271;
- 2° le groupe des graminées à enracinement moyen (dont le système racinaire est très développé jusqu'à 50 cm. de profondeur) comprend : *Loudetia arundinacea*, *Loudetia simplex*;
- 3° le groupe des graminées à enracinement profond (dont le système racinaire se développe jusqu'à 100 ou 200 cm. de profondeur), où l'on rencontre : *Loudetia superba*, *Panicum phragmitoides*, *Setaria sphacelata*, *Brachiaria brizantha*, *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia* cfr. *dissoluta* et *Beckeropsis unisetia*.

Il est également intéressant d'émettre quelques considérations sur l'appétabilité des graminées les plus abondantes, d'après les observations que nous avons pu faire. *Hyparrhenia confinis* et *Andropogon schirensis* sont les graminées préférées par le bétail, qui les broute encore au début de leur stade adulte. *Setaria sphacelata*, *Loudetia simplex* et *Brachiaria brizantha* sont très appréciés à l'état jeune; il en est de même pour *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia* sp. n° 263 et *Loudetia superba*.

Panicum phragmitoides et *Hyparrhenia* cfr. *dissoluta* sont également broutés par le bétail à l'état jeune, mais lorsqu'une sélection est possible, ces deux graminées sont délaissées aux dépens d'herbes plus tendres, comme *Hyparrhenia confinis*.

Loudetia arundinacea n'est nullement appréciée par le bétail, si ce n'est les toutes jeunes pousses. Faisons, en outre, remarquer que cette graminée offre un degré de recouvrement du sol très faible; sa disparition aux dépens d'une espèce meilleure provoquerait une amélioration sensible des pâtures sur lesquelles croît le *Loudetia arundinacea*.

Au point de vue écologique, il y a lieu de faire une distinction entre le climax de la végétation des secteurs Central et Nord, d'une part, et celui de la végétation du secteur Sud, d'autre part.

Le climax de la végétation du secteur Sud paraît être la forêt sclérophile du Katanga; nous avons d'ailleurs pu observer des lambeaux forestiers de ce type dans les sections de Kiabukwa et de Kélambwe. Par contre, la forêt mésophile constituerait le climax de la végétation des deux autres secteurs.

Les savanes actuelles de ces trois secteurs sont donc constituées de groupements végétaux subclimatiques dont certains sont dégradés; la tendance vers la reconstitution du climax forestier est arrêtée par divers facteurs : état du sol, érosion, pâturage, feux de brousse qui empêchent la régénération des éléments dynamiques de la végétation. Dans le cas où le feu est le facteur freinant principal, on peut considérer cette végétation comme un climax à feu (fire-climax).

D. DES FEUX DE BROUSSE.

Les feux de brousse effectués par les sociétés d'élevage en ranching ont pour but de donner au bétail des herbes jeunes dont la repousse a été provoquée par l'incinération des graminées desséchées. Cette repousse se fait assez rapidement lorsque le feu de brousse a lieu durant la saison des pluies; par contre, lorsqu'il s'effectue au début de la saison sèche, le développement des jeunes graminées est trop faible pour qu'elles servent de pâture durant la dite saison. Seuls les bas-fonds ou les sols à bonne rétention d'eau sont à l'abri de cet inconvénient.

Il semble donc intéressant de ne pas attendre la fin de la saison des pluies pour effectuer les derniers feux de brousse; ceux-ci pourront d'ailleurs toujours se faire en saison sèche dans les bas-fonds ou dans les sols irrigués naturellement; mais cette règle ne saurait être appliquée uniformément, et lors de l'échelonnement des feux de brousse il faut tenir compte de la durée de la saison sèche et de l'étendue des bas-fonds pour déterminer l'époque du dernier feu.

La question des feux de brousse a été fort controversée et certains ont préconisé de ne brûler les pâtures que tous les deux ou trois ans. Il semble que l'action de feux aussi espacés est beaucoup plus préjudiciable que celle d'un feu annuel. En effet, dans une savane ne brûlant que tous les deux ou trois ans, les jeunes pousses ne peuvent se développer faute de lumière; la quantité de paille amoncelée pendant ce temps provoque un feu très nourri qui donne lieu à des températures très élevées et les plantes ligneuses et semi-ligneuses ont tendance à augmenter leur degré de recouvrement. Il semble donc que, en dehors des pâtures à améliorer, les feux annuels soient préférables aux autres.

L'influence du feu sur le sol peut être néfaste pour la structure de celui-ci par l'évaporation intense à laquelle peut être sujet un sol mis à nu.

Le feu de brousse est également préjudiciable pour les terrains en pente; lors des fortes chutes de pluie, le sol sera l'objet d'une érosion latérale qui peut s'effectuer librement et qui provoquera un appauvrissement des couches superficielles.

L'action du feu sur les groupements végétaux et sur les végétaux mêmes semble être différente. Comme nous l'avons écrit précédemment, le feu de brousse arrête l'évolution des groupements végétaux en faisant disparaître leurs éléments dynamiques. En effet, dans une savane soumise à l'incinération, la régénération des graminées et des plantes suffrutescentes se fait naturellement, tandis que les arbustes et arbres des savanes sont intacts grâce au rhytidome qui protège les troncs. Par contre, les jeunes pousses des essences forestières sont éliminées, empêchant donc l'évolution naturelle de s'effectuer.

La régénération des graminées annuelles et vivaces ne relève pas du même processus; l'influence du feu sur les peuplements herboux dépendra donc de la prédominance de l'un ou l'autre des caractères précités.

E. DONNEES ANALYTIQUES.

Lors des divers relevés phytosociologiques effectués, nous avons prélevé les graminées trouvées en dominance et avons fait déterminer leur teneur en calcium et en phosphore.

Notre attention s'est portée sur ces deux éléments minéraux car ils constituent la base de l'élaboration du squelette et leur déficience peut provoquer des troubles néfastes pour la constitution des individus qui en souffrent. En outre, le calcium et le phosphore étant intimement liés dans le processus d'assimilation, il nous a semblé intéressant d'étudier le rapport Ca/P qui découle des données du tableau d'analyse.

Lors du prélèvement, nous avons veillé à ce que les graminées soient à peu près du même âge (9 à 10 mois); ce fait est important, car la teneur en éléments nutritifs des graminées varie au cours des divers stades de la végétation. Ainsi, la teneur en calcium est toujours plus faible dans une jeune pousse de graminée que dans la même graminée à l'état adulte, tandis que le phénomène inverse s'observe en ce qui concerne la teneur en phosphore. Afin d'avoir une idée de la relation existant entre la fertilité d'un sol et la richesse des graminées correspondantes, nous nous sommes efforcé de recueillir les mêmes graminées sur plusieurs types de sols différents. Nous n'avons malheureusement pu recueillir les mêmes espèces dans les trois secteurs, sauf pour *Hyparrhenia confinis*, qui se rencontre dans tous les groupements végétaux de la région.

Le tableau ci-joint donne les résultats analytiques obtenus sur matière sèche (1). Faisons remarquer que toutes les graminées recueillies contiennent de 50 à 60 % d'eau à l'état frais.

Pour le calcul des milli-équivalents (M.E.), le phosphore a été considéré comme ayant la valence 5, car cette forme est la plus répandue.

La lecture du tableau analytique nous permet d'émettre les considérations suivantes :

- 1° Alors que la teneur en phosphore des graminées est assez uniforme pour les trois secteurs, la teneur en calcium varie fortement de l'un à l'autre. La teneur en calcium est la plus élevée pour les

(1) Ces analyses ont été effectuées dans les laboratoires de la Station pédologique de l'Université de Louvain. L'attaque des graminées a été faite par digestion humide, d'après le procédé Kahane. Le P_2O_5 a été dosé par la méthode de Pemberton et le CaO d'après la méthode classique.

graminées du secteur central et la plus basse pour celles du secteur Nord. Il est curieux de constater que la teneur en calcium est la plus élevée dans les sols à pH faible, comme c'est le cas pour le secteur central.

Il est également intéressant de constater que la teneur en CaO est nettement plus faible pour les graminées récoltées sur les sols rouges que pour celles provenant des sols jaunes.

2° En conséquence, le rapport Ca/P varie également d'un secteur à l'autre. Il est généralement reconnu que pour être favorable à l'alimentation, ce rapport doit être compris entre 1/1 et 1/2; un rapport plus bas ou plus élevé indiquera donc un manque de calcium ou de phosphore vis-à-vis de l'autre élément. Pour le secteur Nord, Ca/P est généralement trop bas, tandis que le contraire se remarque pour les graminées du secteur central. Comme il appert du 1°, c'est surtout la variation de la teneur en calcium qui provoque les différences du rapport Ca/P des divers secteurs, la teneur en phosphore étant assez uniforme.

3° Les divers chiffres du tableau ci-avant permettent de dire que les herbages de la région considérée sont très pauvres en calcium et surtout en phosphore. En effet, les mêmes principes nutritifs des herbages provenant des bonnes terres du Kivu sont de 0,6 % à 0,7 % pour le calcium et de 0,4 % à 0,5 % pour le phosphore (1).

La teneur en calcium et en phosphore des herbages des pays tempérés, comme la Belgique, est encore plus élevée; elle correspond, en général, à 0,8 % - 1 % de la matière sèche.

La faible teneur en phosphore se remarque également dans les divers profils correspondant aux relevés phytosociologiques effectués, comme le relate le tableau suivant (2).

N° du profil	N° échan- tillons	P ₂ O ₅ mgr/ 100 gr.	N° du relevé	N° du profil	N° échan- tillons	P ₂ O ₅ mgr/ 100 gr.	N° du relevé
1377	5189	1,3	0,1	1382	5200	0,8	0,6
	5190	1,8			5210	1,0	
	5191	1,3			5211	0,8	
	5192	1,3			5212	0,8	
	5193	1,2			5225A	0,9	
1378	5194	1,2	0,2	1386	5226	0,8	0,10
	5195	0,8			5227	0,8	
	5196	0,4			5228	0,9	

(1) SCAETTA, H.: *Les pâturages de haute montagne en Afrique Centrale*. Bruxelles, 1936. Ministère des Colonies.

(2) Ces analyses ont été effectuées dans les laboratoires de la Station pédologique de l'Université de Louvain; c'est l'acide phosphorique soluble dans le lactate de calcium à 2 % qui a été déterminé.

ANALYSE DES HERBAGES. — COMPOSITION CENTESIMALE SUR MATIERES SECHES

N° de l'échantillon	Calcium			Phosphore			Espèces végétales	Observations	
	Ca O %	Ca %	M.E.	P ₂ O ₅ %	P %	M.E.			Rapport Ca/P
SECTEUR NORD.									
N 1'	0.113	0.0802	4.00	0.184	0.0810	13.06	1/3.51	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Provient d'un sol rouge grenat normal
N 2"	0.155	0.1100	5.49	0.169	0.0744	12.00	1/2.19	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient d'un sol rouge clair facies décapé
N 4'	0.086	0.0611	3.04	0.100	0.0440	7.10	1/2.33	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Provient du sol rouge de Mwango et Lufuya
N 5'	0.170	0.1207	6.02	0.207	0.0911	14.69	1/2.44	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient du sol rouge du Lublasi
N 6"	0.244	0.1732	8.64	1.103	0.0453	7.31	1/0.84	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Provient du sol colluvionnaire des pentes
N 6"	0.145	0.1030	5.14	0.130	0.0572	9.23	1/1.79	<i>Hyparrhenia confinis</i>	
N 7	0.138	0.0980	4.89	0.089	0.0392	6.32	1/1.65	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Relevé sur sol rouge grenat
N 8'	0.108	0.0767	3.83	0.134	0.0590	9.52	1/2.49	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Relevé sur sol rouge clair
N 9	0.158	0.1122	5.60	0.104	0.0458	7.39	1/1.32	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Relevé provenant d'un sable rosé
N 10	0.236	0.1676	8.36	0.099	0.0436	7.03	1/0.84	<i>Hyparrhenia</i> sp. N° 263	Relevé sur sol jaune ocre de Tshimboko
SECTEUR CENTRAL.									
0.1	0.316	0.2244	11.22	0.162	0.0713	11.50	1/1.02	<i>Loudetia simplex</i>	Relevé effectué sur un sol jaune de Sainte-Walburge à facies graveleux
01'	0.226	0.1604	8.02	0.132	0.0581	9.37	1/1.17	<i>Andropogon schirensis</i>	
01"	0.286	0.2030	10.15	0.117	0.0515	8.31	1/0.82	<i>Hyparrhenia</i> cfr. <i>dissoluta</i>	
02	0.280	0.1988	9.92	0.162	0.0713	11.50	1/1.16	<i>Panicum phragmitoides</i>	Relevé effectué sur un sol jaune de Sainte-Walburge, type normal
02'	0.340	0.2414	12.07	0.133	0.0585	9.44	1/0.78	<i>Hyparrhenia confinis</i>	
03	0.276	0.1960	9.80	0.149	0.0656	10.58	1/1.08	<i>Andropogon schirensis</i>	Relevé provenant d'un bon sol jaune ocre
03'	0.282	0.2002	10.01	0.101	0.0443	7.14	1/0.71	<i>Hyparrhenia confinis</i>	
04	0.320	0.2272	11.36	0.103	0.0453	7.31	1/0.64	<i>Loudetia simplex</i> C.E.	Idem
04'	0.414	0.2939	14.69	0.157	0.0690	11.13	1/0.76	<i>Hyparrhenia confinis</i>	
05	0.360	0.2556	12.78	0.120	0.0528	8.51	1/0.67	<i>Andropogon schirensis</i>	Relevé effectué sur une argile jaune ocre
05'	0.408	0.2897	14.91	0.132	0.0581	9.37	1/0.63	<i>Hyparrhenia confinis</i>	

06'	0.387	0.2748	13.71	0.097	0.0427	6.88	1/0.50	<i>Hyparrhenia confinis</i>		
06"	0.295	0.2005	10.00	0.102	0.0446	7.20	1/0.72	<i>Andropogon schirensis</i>	Relevé fait sur argile colluvionnaire	
07	0.345	0.2450	12.23	0.128	0.0563	9.08	1/0.78	<i>Loudetia simplex</i>		
07'	0.362	0.2370	12.33	0.108	0.0475	7.66	1/0.62	<i>Andropogon schirensis</i>		
08	0.190	0.1349	6.73	0.120	0.0528	8.51	1/1.27	<i>Loudetia simplex</i>		
08'	0.194	0.1307	6.52	0.260	0.1144	18.45	1/2.83	<i>Panicum phragmitoides</i>	Relevé provenant du sol rouge de Sainte-Walburge	
08"	0.148	0.1051	5.25	0.092	0.0405	6.53	1/1.24	<i>Hyparrhenia</i> cfr. <i>dissoluta</i>		
09	0.270	0.1917	9.56	0.118	0.0519	8.37	1/0.88	<i>Loudetia simplex</i>	Relevé fait sur argile colluvionnaire	
09'	0.273	0.1938	6.53	0.184	0.0810	13.06	1/2	<i>Panicum phragmitoides</i>		
09"	0.231	0.1640	8.18	0.120	0.0528	8.51	1/1.04	<i>Andropogon schirensis</i>		
010	0.320	0.2272	11.36	0.133	0.0585	0.44	1/0.83	<i>Andropogon schirensis</i>	Relevé sur un bon sol jaune ocre	
010'	0.304	0.2158	10.79	0.129	0.0568	9.16	1/0.85	<i>Panicum phragmitoides</i>		
010"	0.318	0.2238	11.19	0.095	0.0418	6.74	1/0.60	<i>Loudetia simplex</i>		
010"	0.320	0.2272	11.36	0.121	0.0532	8.58	1/0.75	<i>Hyparrhenia confinis</i>		
011	0.330	0.2343	11.71	0.149	0.0656	10.58	1/0.89	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Relevé provenant d'un sol jaune ocre normal	
011'	0.360	0.2556	12.78	0.125	0.0550	8.87	1/0.70	<i>Loudetia simplex</i>		
011"	0.374	0.2655	13.27	0.112	0.0493	7.95	1/0.60	<i>Andropogon schirensis</i>	Relevé provenant d'une alluvion argileuse	
012	0.431	0.3060	15.27	0.096	0.0422	6.81	1/0.45	<i>Schizachyrium</i> sp. 264		
012'	0.263	0.1867	9.32	0.283	0.1245	20.08	1/2.02	<i>Setaria sphacelata</i>		
013	0.296	0.2102	10.51	0.071	0.0312	5.03	1/0.48	<i>Schizachyrium</i> sp. 264	Relevé provenant d'une alluvion sableuse	
013'	0.206	0.1463	7.31	0.230	0.1012	16.32	1/2.02	<i>Setaria sphacelata</i>		
SECTEUR SUD.										
Kan s/1	0.332	0.2357	11.76	0.080	0.0358	5.77	1/0.49	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Relevé sur sol jaune autochtone	
Kel s/2	0.153	0.1086	5.42	0.166	0.0730	11.71	1/2.19	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Relevé provenant d'une argile rouge	
Kel s/3	0.249	0.1770	8.83	0.099	0.0437	7.05	1/0.80	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient d'un sol jaune autochtone	
Kel s/5	0.251	0.1782	8.89	0.254	0.1118	18.00	1/2.03	<i>Trichopteria</i> sp. n° 271	Relevé provenant d'un sol gris de marais	
Mak s/3"	0.160	0.1136	5.67	0.102	0.0449	7.24	1/1.28	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient d'un sable argileux rouge	
Mak s/6	0.205	0.1456	7.27	0.077	0.0339	5.47	1/0.75	<i>Trichopteria</i> sp. n° 271	Provient d'un sol gris de marais	
Mak s/7	0.202	0.1434	7.16	0.142	0.0625	10.81	1/1.51	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient d'un sol jaune autochtone	
Klin s/2	0.190	0.1349	6.73	0.156	0.0686	11.06	1/1.64	<i>Hyparrhenia confinis</i>	Provient d'un sol jaune autochtone	

Il semble donc que l'apport et l'application de phosphates et de calcium dans ces pâtures constitueraient un enrichissement et une amélioration de la qualité des graminées, mais dans l'application de ce procédé il y aurait lieu de tenir compte du rapport Ca/P, car un excès de phosphore par rapport au calcium provoque un déséquilibre qu'il faut éviter autant qu'une carence en cet élément. Des essais de fumure au moyen de phosphates naturels finement moulus devraient préalablement être effectués.

On pourrait également pallier le déséquilibre du rapport Ca/P en incorporant l'élément déficient dans les blocs de sel léchés par le bétail dans les kraals.

- 4° Il est intéressant d'étudier séparément les résultats des trois secteurs, afin de mettre en évidence la relation éventuelle qui pourrait exister entre richesse des graminées et valeur du type de sol correspondant.

a) SECTEUR NORD : Pour celui-ci, nous possédons la teneur en calcium et en phosphore de deux espèces d'*Hyparrhenia*, qui ont été trouvées en dominance dans les divers relevés effectués dans ce secteur; ce sont *Hyparrhenia confinis* et *Hyparrhenia* sp. n° 263. Pour ces deux graminées, le rapport Ca/P est relativement bon, sauf pour l'échantillon N1', où la teneur en phosphore est trop élevée comparativement au calcium.

Il semble que ce déséquilibre soit dû à la nature de la roche-mère. En effet, nous nous trouvons en cet endroit sur l'assise formée de calcaire et de dolomie du système de la Bushimaie; pour autant que la dolomie soit présente, il y aura abondance de magnésium, tandis que le calcium se trouvera en faible quantité.

Nous remarquons que les rapports les moins bons (supérieurs à 2) se rencontrent sur les sols à faible fertilité, mais on ne peut conclure que les meilleures terres donnent un rapport excellent.

b) SECTEUR CENTRAL : En dehors des alluvions, quatre graminées ont été analysées, à savoir : *Panicum phragmitoides*, *Andropogon schirensis*, *Loudetia simplex* et *Hyparrhenia confinis*.

En général, on peut dire que le rapport Ca/P est trop élevé, c'est-à-dire que la teneur en phosphore est trop faible comparative-ment au calcium correspondant. Pour les échantillons 08 et 09 la teneur en phosphore est cependant bonne, bien que la teneur en phosphore du type de sol correspondant soit faible, comme le relatent les chiffres du tableau ci-dessous (1).

N° du relevé	N° du profil	N° échan- tillons	P ₂ O ₅ mgr/ 100 gr.	N° du relevé	N° du profil	N° échan- tillons	P ₂ O ₅ mgr/ 100 gr.
08	1384	5218	0,8	09	1385	5222	0,7
		5212	0,8			5223	0,7
		5220	1,5			5229	0,5
		5221	1,8			5225	1,0

(1) Voir note du bas de la page 319.

Il semble ne pas y avoir de corrélation positive entre richesse des graminées précitées et fertilité du terrain sur lequel elles ont été relevées.

Si nous comparons entre eux les rapports Ca/P des graminées du secteur central, nous remarquons que c'est pour *Panicum phragmitoides* que s'observe le meilleur équilibre entre calcium et phosphore. Par contre, *Hyparrhenia confinis* possède généralement un rapport défectueux : trop peu de phosphore pour la quantité de calcium assimilée. *Andropogon schirensis* et *Loudetia simplex* semblent se situer entre les deux graminées précédentes quant à l'équilibre calcium-phosphore.

Nous avons également étudié la richesse minérale de deux graminées dominantes — *Schizachyrium* sp. n° 264 et *Setaria sphacelata* — relevées dans des alluvions de composition physique différente. D'après les résultats obtenus, *Setaria sphacelata* possède une bonne teneur en phosphore et un bon équilibre calcium-phosphore, tandis que le rapport Ca/P est nettement défectueux pour *Schizachyrium* sp. n° 264.

Vu sa richesse, *Setaria sphacelata* est donc à retenir pour l'amélioration des pâtures, surtout aux endroits à bonne rétention d'eau, où la graminée précitée se trouve naturellement.

c) SECTEUR SUD : Ici également, nous nous sommes borné à l'analyse de deux graminées largement répandues : *Hyparrhenia confinis*, que l'on trouve en plaine, et *Trichopterix* sp. n° 271, spécifique des marais.

En ce qui concerne *Hyparrhenia confinis*, le meilleur rapport Ca/P provient d'un échantillon recueilli sur une argile rouge, tandis que les spécimens provenant de sol jaune autochtone présentent des rapports variés. Parmi ceux-ci, l'échantillon Kan S/1 est nettement trop pauvre en phosphore, tant au point de vue absolu que relatif.

Quant au *Trichopterix* sp. n° 271, les résultats obtenus sont trop divergents pour pouvoir émettre des considérations intéressantes en ce qui concerne la richesse minérale de cette graminée. Il semble cependant que les marais de la section de Kelambwe soient nettement plus riches en phosphore que ceux de la section de Makanza.

F. CONCLUSIONS.

La végétation des concessions de la « Compagnie Pastorale du Lomami » semble appartenir en partie à la région guinéenne et en partie à la région soudano-zambézienne. L'étude des groupements floristiques n'a pu être faite que très partiellement, mais une amélioration sérieuse et durable des pâtures devrait être précédée de l'étude complète de la végétation des savanes des divers secteurs.

Nous avons donné la liste des principales plantes rencontrées lors de nos travaux et nous nous sommes attardé plus spécialement aux

graminées qui présentent un certain intérêt, vu leur abondance. Cette étude nous a fourni des renseignements utiles pour un projet d'amélioration des pâturages, projet que nous comptons développer dans les conclusions relatives au travail d'ensemble.

En conclusion des diverses analyses d'herbages effectuées, il est permis de dire qu'il y a rarement corrélation entre fertilité du sol et richesse des graminées correspondantes. Par contre, la richesse des graminées en CaO est différente suivant qu'elles appartiennent à la série des sols rouges ou à la série des sols jaunes. Plus intéressante semble être la différence de richesse minérale entre certaines graminées, comme nous avons pu le faire remarquer pour le secteur central; des quatre graminées analysées, le *Panicum phragmitoides* semble offrir le meilleur équilibre calcium-phosphore.

Le point le plus intéressant à retenir du tableau d'analyse des graminées est la grande variation de la teneur en calcium d'après les secteurs, tandis que la richesse en phosphore varie très peu pour les divers échantillons. La pauvreté des graminées en ces deux éléments nutritifs, plus particulièrement en phosphore, doit également être prise en considération.

Il aurait été intéressant de pouvoir comparer le poids des animaux provenant des divers secteurs, afin de connaître l'incidence de cette variation de la teneur en calcium des graminées sur l'organisme animal; la courbe de croissance des diverses catégories de bétail donnerait de précieuses indications à ce sujet. Nous insistons particulièrement sur ce point, car une comparaison serait des plus utiles pour l'amélioration progressive de l'exploitation.

Conclusions générales

L'étude pédo-botanique que nous avons effectuée au cours de notre mission présente surtout un caractère pratique; ce travail n'a donc pas été mené avec la rigueur et la précision qui caractérisent les études purement scientifiques. Néanmoins, les résultats obtenus permettent de développer quelques considérations qui ne manqueront pas d'intérêt.

En général, les terres de la région considérée conviennent mieux pour les pâturages que pour les cultures. Il y a lieu de noter que l'aspect du pays se prête très bien à ce genre de spéculation : vastes plaines peu ondulées, réseau hydrographique bien développé et convenablement ramifié, présence de marais dans les endroits peu fertiles (secteur Sud) et abondance de graminées appréciées par le bétail.

Dans l'essai de classification des sols que nous avons donné à la fin de la partie pédologique, nous n'avons pu établir de comparaison

entre les terrains des trois secteurs, car les facteurs extra-pédologiques sont trop importants pour qu'on puisse les négliger, et leur intervention change fortement la valeur de ces sols.

Pour le secteur Nord, les meilleurs terrains sont le sol rouge grenat et le sol rouge de Mwango et de Lufuya. Ces terrains devraient donc être retenus, soit pour l'amélioration des pâtures, soit pour une mise en culture éventuelle. Les autres types de ce secteur devraient, nous semble-t-il, garder leur vocation pastorale actuelle, sauf peut-être le sol rouge du Lubilash et les bas-fonds qui seraient susceptibles d'amélioration.

Au cours de l'étude pédologique, nous avons remarqué le caractère dégradé du facies décapé du sol rouge clair. Ce facies décapé occupe une belle plaine qui est excellente pour l'exploitation du bétail, et il est souhaitable de remédier à cet appauvrissement par une répartition judicieuse de la charge de bétail.

Les terrains du secteur central sont moins bons que ceux du secteur Nord; une exception doit cependant être faite pour le sol rouge de Sainte-Walburge que nous avons rencontré dans « l'enclave de la Mwalai », au sud de ce secteur. Ce dernier type de sol pourrait être intéressant pour la culture, car il soutient la comparaison avec les bonnes terres rouges de la Cobelkat. Le sol jaune ocre présente également quelques bonnes plages homogènes qui pourraient convenir pour la culture. Néanmoins, il nous semble plus intéressant de garder ces terres sous pâture en les améliorant ou au moins en conservant leur fertilité actuelle par un système de rotation approprié.

Dans le secteur sud, les seuls terrains qui pourraient convenir pour la culture sont l'argile rouge et le sable argileux rouge, celui-ci étant cependant moins fertile. Nous avons également pensé que la culture du riz pourrait convenir dans les marais du secteur Sud, mais des essais devraient être entrepris à cette fin pour pouvoir y donner suite.

L'implantation de graminées améliorantes dans les marais serait également des plus intéressantes, car elle permettrait une augmentation de la charge de bétail en saison sèche; un drainage judicieux de ces terrains en saison des pluies permettrait, dans certains cas, leur exploitation durant la dite saison.

Les sols gris de marais semblent s'assainir depuis leur exploitation par le bétail et ils sont d'un apport très précieux en saison sèche pour l'alimentation de celui-ci. Dans ce secteur, ils constituent donc le complément indispensable du sol jaune autochtone, qui ne présente d'intérêt et ne sert de pâturage qu'en saison des pluies. Ce dernier type de sol est d'ailleurs à rejeter pour toute culture.

Les meilleurs terrains de la « Compagnie Pastorale du Lomami » — qui présentent un intérêt tant pour la culture que pour l'élevage — sont donc le sol rouge de Mwango et de Lufuya, le sol rouge grenat

(tous deux appartenant au secteur Nord) et l'argile rouge que l'on rencontre dans les deux blocs du secteur Sud. Il y a tout lieu d'éviter l'appauvrissement de ces sols en y empêchant le surstockage du bétail, en employant un système de feux de brousse bien approprié et en améliorant les pâturages qui y existent.

Ceci étant dit, nous essayerons, à l'aide des enseignements décrits précédemment, d'établir un projet d'amélioration des pâtures; dans cet essai, nous ne tiendrons compte que des graminées existantes et nous ne ferons qu'entrevoir les possibilités d'améliorer les herbages par implantation de graminées excellentes, mais d'origine étrangère.

Il semble que le processus d'amélioration des pâtures peut se faire en plusieurs phases, correspondant à des degrés de plus en plus élevés d'intensification de l'exploitation du bétail. Ces diverses phases peuvent d'ailleurs se faire simultanément, mais dans ce cas les facteurs économiques et techniques doivent être pris en considération.

Dès l'abord, nous tenons à établir une distinction entre herbages des secteurs Central et Nord, d'une part, et pâtures du secteur Sud, d'autre part.

Ce processus — propre aux circonstances locales que nous étudierons — s'échelonne comme suit :

- 1) amélioration des bas-fonds et des vallées, par extension de plantes spontanées;
- 2) répartition judicieuse du bétail, d'après la population floristique des savanes;
- 3) amélioration des pâtures de plaine, par rotation des pâtures et arrêt des feux de brousse, implantation de graminées améliorantes et disparition des graminées réputées mauvaises;
- 4) amélioration de la richesse de la végétation, par fumure.

1. — AMELIORATION DES BAS-FONDS ET VALLEES.

Le tableau d'analyse des herbages a montré que le *Setaria sphacelata* est une graminée relativement riche en calcium et en phosphore; cette graminée est également reconnue comme étant assez riche en éléments digestifs. En outre, son système racinaire est bien développé; elle supporte le pâturage intensif et repousse immédiatement après le broutage. Elle résiste bien à la sécheresse comme au froid. Son habitat normal se trouve être les bas-fonds et les vallées ainsi que les sols frais et humides.

Toutes ces considérations nous font envisager le *Setaria sphacelata* comme la meilleure plante améliorante pour les vallées, que l'on rencontre dans les secteurs Central et Nord de la « Compagnie Pastorale du Lomami ». L'extension de cette graminée devrait se faire par souche, la multiplication par semis étant faible. Une fois installée, la pâture à *Setaria sphacelata* devrait rester permanente par passage intermittent du bétail.

Le même processus devrait se faire pour les herbages à prédominance de *Pennisetum purpureum*, appelé vulgairement « malenge »; celui-ci se rencontre dans les vallées de certaines rivières des secteurs Central et Nord. Le *Brachiaria brizantha* pourrait également convenir pour améliorer les bas-fonds; c'est une plante bien appréciée et sa rusticité la met à l'épreuve du piétinement et du broutage.

Remarquons que toutes les vallées ne sont pas susceptibles d'amélioration; les vallées très étroites et à pente assez forte ne sont pas à prendre en considération, vu leur peu d'intérêt pour une exploitation de bétail de boucherie.

La majorité des vallées du secteur Sud sont à caractère marécageux et les graminées qu'on y rencontre diffèrent des précédentes. Nous n'avons pas pu étudier suffisamment cette végétation pour pouvoir en conseiller des améliorations. Les autres vallées (argiles rouges, notamment) sont étroites et souvent à forte pente, donc peu intéressantes pour les pâtures permanentes.

2. — REPARTITION JUDICIEUSE DU BETAIL.

Nous avons pu remarquer, lors des divers relevés que nous avons effectués, que la population floristique des savanes différerait assez bien d'un endroit à l'autre, même pour un même secteur. (Il doit certainement y avoir une corrélation entre type de sol et peuplement floristique.) Certaines pâtures sont à dominance de plantes vivaces, cespiteuses et dont les pousses deviennent vite coriaces, tandis que dans d'autres endroits dominant des graminées tendres, telles que *Hyparrhenia confinis* et *Andropogon schirensis*.

Cette différence justifie le placement des troupeaux délicats (bêtes au sevrage, notamment) aux endroits où dominant les meilleures graminées, tandis que le bétail à l'engraissement s'accommodera mieux d'herbages à feuilles plus grossières, telles que *Panicum phragmitoides* ou *Hyparrhenia* cfr. *dissoluta*.

Le même cas se présente pour les pâtures à *Loudetia arundinacea* de la section de Kelambwe; celles-ci sont à déconseiller pour l'alimentation des troupeaux délicats.

Remarquons que cette « répartition » du bétail ne pourrait se faire qu'après une étude complète et détaillée des groupements floristiques des diverses savanes; cette étude est d'ailleurs nécessaire pour toute amélioration que l'on voudrait entreprendre au départ de la végétation existante.

3. — AMELIORATION DES PATURES.

Ce stade correspond déjà à une exploitation plus intensive du cheptel qui peut se faire de deux manières : soit en conservant aux pâtures existantes la même physionomie végétale, soit en changeant leur composition floristique par implantation de graminées spontanées, mais améliorantes, ou de graminées nouvelles telles que *Panicum clandestinum*, *Panicum coloratum*, *Chloris Gayana*, etc.

a) Le premier procédé consiste en la formation de paddocks exploités de manière à les faire brouter de façon intermittente par le bétail; par ce procédé, les graminées sont maintenues à faible hauteur et ne peuvent atteindre le stade adulte. De plus, toutes les graminées sont étêtées à même hauteur, le sens sélectif du bétail ne pouvant jouer, vu les dimensions des paddocks. Si les herbages ne peuvent être broutés à temps, le fauchage s'impose; l'herbe fauchée pourrait être, soit laissée sur place, soit mise en meules ou en silos, éventuellement pour la saison sèche.

Ce procédé nécessiterait pour chaque kraal de chaque section une rotation de paddocks, de manière que le bétail en parcoure la superficie totale en un an.

b) L'implantation de graminées améliorantes devrait être précédée d'une ou de deux cultures, afin de préparer le sol et de permettre aux nouvelles graminées de se développer sans concurrence néfaste. Une fois le pâturage constitué, il devrait être aménagé comme décrit précédemment pour servir au broutage d'une façon permanente ou intermittente.

Ces améliorations ne seraient à appliquer qu'aux meilleures terres, comme le sol rouge de Mwango et de Lufuya et le sol rouge grenat; elles ne pourraient d'ailleurs convenir pour l'exploitation du secteur Sud, car le passage du bétail dans les marais ne peut se faire qu'en saison sèche.

Ces méthodes demanderaient de nombreuses modifications dans la structure d'un élevage en ranching, notamment augmentation de l'effectif ouvrier et installation de paddocks sous forme de clôtures ou de coupe-feu.

4. — AMELIORATION PAR FUMURE.

Celle-ci peut s'effectuer tant sur les pâtures existantes que sur celles à graminées améliorantes, mais seule la fumure de ces dernières aurait actuellement un rendement compatible avec une bonne exploitation technique.

D'après les chiffres d'analyse des herbages, il semble que l'application de phosphates naturels constituerait une amélioration de la qualité des graminées; cette fumure devrait naturellement tenir compte du rapport Ca/P existant, mais une discrimination devrait cependant être faite d'après les types de sols. Ainsi, pour le sol rouge grenat, nous avons pu constater dans les graminées un excès de phosphore par rapport au calcium. Il devrait être pourvu au manque de cet élément d'autant plus que cette déficience semble être liée au caractère géologique; en effet, le sol rouge grenat repose sur des calcaires et de la dolomie mais il semble qu'en de nombreux endroits la dolomie prédomine et il y aurait dans ce cas peu de calcium, mais abondance de magnésium.

Dans le secteur Central, par contre, la déficience en phosphore est manifeste et, à ce point de vue, l'application de phosphates natu-

rels pourrait remédier au déséquilibre Ca/P, en même temps qu'à la pauvreté en calcium et en phosphore.

Avant un traitement sur grande échelle, il y aurait lieu de faire des essais pour déterminer la meilleure combinaison « phosphore-calcium » applicable à ces sols. Ces essais devraient se faire simultanément à une étude du poids des bêtes bénéficiant du résultat de la fumure.

Si la fumure des pâturages ne semble pas être intéressante pour l'exploitation du bétail de boucherie, elle serait cependant rentable dans le cas de la spéculation laitière. Le calcium et le phosphore jouent un rôle important dans la lactation, et il est reconnu que le bétail laitier a besoin de plus de calcium et de phosphore que les bêtes destinées à l'engraissement. Comme les graminées rencontrées dans les concessions de la « Compagnie Pastorale du Lomami » sont pauvres en ces deux éléments minéraux, elles sont peu intéressantes pour une exploitation rationnelle du bétail laitier s'il n'y a pas apport d'éléments nutritifs sous forme de fumure.

Des divers procédés d'amélioration développés, il semble que les deux premiers soient à prendre en considération si l'on veut réaliser une certaine intensification dans l'exploitation du cheptel de la « Compagnie Pastorale du Lomami »; les deux autres procédés semblent encore, à l'heure actuelle, en dehors des possibilités économiques d'une exploitation en ranching.

* * *

Les résultats techniques obtenus par les grandes sociétés, comme celle qui nous intéresse, sont admirables et il semble que l'avenir soit de bon augure. Mais si l'exploitation extensive a toujours été le but des grandes sociétés d'élevage, on tend actuellement à l'intensification et à l'exploitation plus rationnelle des terres; à ce point de vue, il nous semble qu'une conciliation entre les études zootechniques et agrostologiques soit utile, si pas nécessaire.

La production actuelle de la viande de boucherie au Congo est nettement trop faible pour alimenter le marché intérieur, qui s'est constitué de par la structure même de l'économie coloniale. L'avenir semble donc être, malgré tout, aux grandes sociétés d'élevage (soit sous forme commerciale, soit sous forme coopérative); aussi, pensons-nous qu'une connaissance préliminaire du sol et de la végétation est d'un intérêt primordial pour l'établissement de nouvelles sociétés à caractère pastoral.

Nous avons soulevé quelques problèmes touchant à la vocation des terrains de la « Compagnie Pastorale du Lomami » et à l'amélioration des pâtures; ces points de vue sont purement personnels et nous les avons développés à la lumière des résultats théoriques et pratiques de notre mission en Afrique.

Novembre 1949.

TABLEAU I.

N° du profil	N° de l'é- chan- tillon	Pro- fon- deur cm	Composition mécanique			Fac- teur- de struc- ture	Poro- sité	Eau capil- laire	Eau hygr.
			Argile	Limon	Sables				
536	1906	10	49.3	8.5	42.2	91	40.7	25.5	—
	1907	25	51.7	8.0	40.3	92	37.0	18.3	—
	1908	60	50.1	6.9	43.0	91	—	—	—
	1909	200	46.3	6.3	47.5	—	38.5	24.6	9.7
729	2649	9	17.4	6.7	75.9	82	40.0	22.5	—
	2650	20	—	—	—	—	—	—	—
	2651	50	6.1	3.1	90.8	82	—	—	—
	2652	110	17.9	3.8	78.3	80	34.7	18.1	—
	2653	200	15.0	4.3	80.7	—	41.1	23.4	—
387	1319	12	8.4	4.5	87.1	88	43.0	26.0	—
	1320	40	—	—	—	—	—	—	—
	1321	85	20.4	0.7	75.3	91	40.0	23.7	—
	1322	170	30.9	0.4	68.7	94	—	—	—
518	1837	9	12.0	0.5	87.5	88	40.8	24.3	—
	1838	30	9.6	0.5	89.9	86	40.8	29.5	—
	1839	65	—	—	—	—	—	—	—
	1840	200	32.2	0.4	67.4	89	43.8	25.0	—
422	1459	12	10.0	1.3	88.7	92	38.9	20.3	—
	1460	35	—	—	—	—	—	—	—
	1461	135	41.4	1.4	57.2	95	40.0	24.9	—
	1462	200	47.5	1.5	51.0	95	37.3	22.0	—
458	1597	10	23.3	5.2	71.5	—	40.0	21.0	—
	1598	20	—	—	—	—	—	—	—
	1599	110	55.9	2.2	41.9	—	45.7	29.4	—
	1600	200	52.3	2.2	45.5	—	46.2	33.7	—
549	1957	10	25.3	5.5	69.2	92	41.1	28.1	—
	1958	25	28.8	5.4	66.8	93	45.3	26.8	—
	1959	200	39.9	3.9	56.2	94	40.2	22.8	—
565	1997	10	36.1	8.4	55.5	90	44.9	28.1	—
	1998	35	23.7	8.2	68.1	93	42.6	25.5	3.2
	1999	85	43.4	6.6	50.0	93	43.0	29.7	8.1
	2000	200	—	—	—	—	45.7	28.7	—
610	2192	9	21.8	6.4	71.8	—	44.0	28.7	—
	2193	25	29.1	1.7	69.2	—	39.2	23.3	—
	2194	55	45.3	4.4	50.3	—	43.0	27.9	—
	2195	160	41.4	5.1	53.5	—	43.4	29.2	—
895	3301	6	40.6	3.3	56.1	—	36.4	19.2	—
	3302	18	—	—	—	—	—	—	—
	3303	40	53.4	1.2	45.4	—	45.3	24.1	—
	3304	200	34.2	3.6	63.2	—	40.0	20.5	—
567	2021	9	17.6	2.3	80.1	90	40.4	24.5	—
	2022	30	28.2	1.0	70.8	—	42.3	24.9	—
	2023	70	33.6	1.5	64.9	92	42.3	31.5	—
	2024	200	28.4	1.9	69.7	93	—	—	—
691	2506	8	15.0	1.6	83.4	—	40.0	25.2	—
	2507	20	20.7	1.3	78.0	—	37.4	18.6	—
	2508	80	28.4	1.0	70.6	—	36.0	21.8	—
	2509	200	27.9	1.1	71.0	—	—	—	—

CTEUR NORD

Eau utile	Ascen- sion capil- laire	Bases échangeables				Ph	Observations
		Y 1	Y 2	S	Q S		
—	370	3.7	4.4	5.4	4.3	6.30	Alluvion argileuse
—	290	—	—	—	—	4.75	
—	330	2.4	3.1	4.4	9.4	5.15	
14.9	400	1.2	1.2	1.2	0.0	5.00	
—	650	7.6	10.0	14.7	3.2	7.05	Alluvion sableuse
—	460	4.5	7.3	19.2	8.5	6.80	
—	700	2.5	4.1	11.4	15.6	6.10	
—	570	4.8	6.3	9.4	5.1	6.65	
—	710	4.9	7.3	14.3	6.7	6.40	
—	—	3.3	4.0	5.1	5.3	7.60	Sable rouge de Mwango et de Lufuya
—	—	—	—	—	—	6.45	
—	—	1.8	2.0	2.3	5.6	6.00	
—	—	1.7	1.8	1.9	3.2	6.10	
—	330	2.8	2.9	3.0	1.2	6.60	Sol colluvionnaire des pentes
—	340	2.2	2.2	2.2	0.0	6.60	
—	—	—	—	—	—	6.40	
—	490	2.0	2.0	2.0	0.0	5.75	
—	440	4.2	5.2	6.8	4.6	6.40	
—	—	—	—	—	—	6.50	
—	590	3.1	4.2	6.5	8.5	5.30	Sol rouge du Lubilash
—	440	3.5	4.5	6.3	6.4	5.30	
—	440	5.5	6.4	7.8	2.6	6.70	
—	—	—	—	—	—	6.45	
—	550	2.7	3.4	4.6	7.6	5.40	
—	660	3.3	4.0	5.0	5.3	5.80	
—	420	5.6	6.7	8.3	3.0	6.85	Sol rouge grenat
—	410	4.5	4.7	4.9	1.1	6.50	
—	510	2.9	3.5	3.6	3.1	5.95	
—	550	—	—	—	—	6.20	
22.3	460	—	—	—	—	6.05	
21.6	520	—	—	—	—	5.90	
—	—	—	—	—	—	6.00	Sol rouge clair type normal
—	690	3.2	3.2	3.2	0.0	6.05	
—	510	—	—	—	—	5.35	
—	690	1.0	1.0	1.0	0.0	5.20	
—	750	—	—	—	—	5.30	Sol rouge clair tronqué
—	590	0.8	0.8	0.8	0.0	5.30	
—	530	1.0	1.0	1.0	0.0	4.95	
—	780	1.6	2.0	2.7	14.5	5.40	
—	660	—	—	—	—	5.40	Sol jaune ocre de Tshimboko
—	480	3.1	4.0	5.6	7.3	5.85	
—	400	1.6	2.1	3.0	14.0	5.10	
—	530	2.0	2.0	2.0	0.0	5.20	
—	570	1.5	1.6	1.7	4.0	5.40	Sable rosé
—	580	1.2	1.2	1.2	0.0	6.30	
—	520	2.7	2.7	2.7	0.0	6.10	
—	770	1.6	1.6	1.6	0.0	5.35	
—	—	—	—	—	—	6.05	

TABLEAU II.

N° du profil	N° de l'é- chan- tillon	Pro- fon- deur cm	Composition mécanique			Fac- teur de struc- ture	Poro- sité	Eau capil- laire	Eau hygr
			Argile	Limon	Sables				
89	279	20	63.1		36.9	—	43.9	33.3	—
	280	90	61.5		38.5	—	38.5	24.7	—
	281	200	—		—	—	—	—	—
238	768	15	32.4		67.6	—	43.4	22.8	—
	769	45	27.4		72.6	—	37.4	20.2	—
	770	140	29.2		70.8	—	44.1	23.3	—
	771	200	—		—	—	—	—	—
74	232	20	30.2		69.8	—	40.0	18.2	—
	233	70	37.5		62.5	—	40.4	20.4	—
	234	200	—		—	—	—	—	—
197	641	10	45.3		54.7	—	40.8	23.8	—
	642	50	47.7		52.3	—	44.5	29.8	—
	643	200	—		—	—	—	—	—
259	844	17	48.2		51.8	—	42.3	25.4	—
	845	60	59.0		41.0	—	48.3	32.7	—
	846	110	—		—	—	—	—	—
	847	200	—		—	—	45.3	32.5	—
128	411	20	59.8		40.2	—	45.7	28.4	—
	412	67	64.6		35.4	—	—	—	—
	413	200	—		—	—	52.8	35.5	—
942	3488	7	31.1	5.0	63.9	90	45.7	27.4	—
	3489	22	—	—	—	—	—	—	—
	3490	60	40.3	3.4	56.3	91	44.9	31.0	—
	3491	200	51.9	2.8	45.3	91	47.9	35.0	—

UR CENTRAL

au file	Ascen- sion capil- laire	Bases échangeables				Ph	Observations
		Y 1	Y 2	S	Q S		
	240	5.3	5.5	5.8	0.8	6.00	Alluvion argileuse
	480	2.9	3.0	3.1	1.0	5.40	
	—	—	—	—	—	6.40	
	240	3.3	3.3	3.3	0.0	5.90	Alluvion sableuse
	260	0.6	0.6	0.6	0.0	5.50	
	510	1.0	1.0	1.0	0.0	6.60	
	—	—	—	—	—	7.50	
	360	0.7	0.7	0.7	0.0	5.50	Sol jaune de Ste-Walburge
	440	0.4	0.4	0.4	0.0	4.90	
	—	—	—	—	—	5.20	
	250	2.3	2.5	2.7	3.5	5.70	Sol jaune ocre
	260	1.5	1.7	1.9	7.9	5.30	
	—	1.5	1.6	1.8	4.2	5.95	
	230	1.7	2.0	2.4	8.8	5.10	Id.
	290	1.6	1.6	1.6	0.0	5.10	
	—	—	—	—	—	5.30	
	500	—	—	—	—	5.70	Id.
	250	—	—	—	—	5.20	
	—	—	—	—	—	4.85	
	600	—	—	—	—	5.35	
	530	3.3	4.2	5.7	6.2	6.45	Argile sableuse rouge
	—	—	—	—	—	6.35	
	220	2.3	3.1	4.9	11.5	6.50	
	650	3.1	3.1	3.1	0.0	6.65	

TABLEAU III.

N° du profil	N° de l'é- chan- tillon	Pro- fon- deur cm	Composition mécanique			Fac- teur de struc- ture	Poro- sité	Eau capil- laire	Eau hygr.
			Argile	Limon	Sables				
I — ASSOCIATION									
972	G 1	8	21.1	1.7	77.2	—	35.5	16.9	—
	G 2	28	—	—	—	—	—	—	—
	G 3	95	23.3	0.9	75.8	—	—	—	—
	G 4	200	33.0	0.9	66.1	—	41.9	24.3	5.6
1092	4060	9	21.5	2.0	76.5	—	—	—	—
	4061	30	—	—	—	—	—	—	—
	4062	105	26.7	1.2	72.1	—	—	—	—
	4063	185	24.9	1.0	74.1	—	35.9	24.9	—
995	3671	6	20.0	1.8	78.2	92	36.6	19.6	—
	3672	20	—	—	—	—	—	—	—
	3673	100	31.4	1.1	67.5	94	42.7	25.6	4.5
	3674	200	42.1	0.8	57.1	94	37.0	19.2	—
1074	3988	9	19.1	2.0	78.9	86	—	—	—
	3989	30	—	—	—	—	—	—	—
	3990	100	20.6	3.1	76.3	86	41.5	31.8	3.6
	3991	200	18.2	1.9	79.9	89	40.4	28.3	—
1079	4008	8	19.7	3.3	77.0	—	—	—	—
	4009	30	—	—	—	—	—	—	—
	4010	100	18.4	1.8	79.8	—	44.9	32.9	—
	4011	200	16.1	2.8	81.1	—	40.4	26.3	—
II — COMPLEXES									
1017	3760	6	23.6	1.7	74.7	—	—	—	—
	3761	27	—	—	—	—	—	—	—
	3762	50	22.9	3.2	73.9	—	37.4	19.2	—
	3763	90	31.3	3.5	65.2	—	34.0	20.4	4.6
1109	4128	10	26.2	3.1	70.7	—	47.2	32.8	4.7
	4129	30	—	—	—	—	—	—	—
	4130	70	25.7	0.7	73.6	—	38.9	23.6	3.4
	4131	120	30.7	1.1	68.2	—	35.9	21.5	4.4
1139	4246	5	40.7	2.7	56.6	—	46.4	29.2	6.5
	4247	18	—	—	—	—	—	—	—
	4248	100	46.7	2.7	50.6	—	44.2	30.8	—
	4249	200	49.3	1.9	48.8	—	37.0	22.7	—
1026	3796	4	29.5	1.9	68.6	93	37.4	24.4	—
	3797	18	—	—	—	—	—	—	—
	3798	100	31.3	1.4	67.3	94	43.4	25.2	—
	3799	200	40.3	2.2	57.5	94	—	—	—

TEUR SUD

Eau utile	Ascen- sion capil- laire	Bases échangeables				Ph	Observations
		Y 1	Y 2	S	Q S		
SOLS JAUNES							
—	260	—	—	—	—	6.25	Sable jaune autochtone
—	—	—	—	—	—	6.35	
—	—	3.1	4.3	7.0	9.0	6.30	
18.7	440	2.0	2.8	4.7	14.3	6.40	
—	—	3.5	5.6	13.5	10.6	6.15	
—	—	—	—	—	—	5.95	Sol jaune ocre de Makanza-Kindele
—	—	2.1	3.0	5.3	14.3	6.10	
—	—	2.8	3.3	4.0	5.4	6.30	
—	300	3.4	4.2	5.5	5.6	6.50	
21.1	470	2.9	3.8	5.5	8.2	6.25	
—	630	2.9	3.8	5.5	8.2	6.50	Sol gris de marais
—	—	2.0	2.5	3.3	10.0	6.10	
—	—	—	—	—	—	6.00	
28.2	445	2.0	2.9	5.6	15.5	5.90	
—	550	2.3	3.0	4.3	10.2	6.15	
—	410	1.8	2.4	3.6	14.0	6.10	
—	—	—	—	—	—	5.90	
—	600	2.0	3.0	6.0	16.7	5.95	
—	600	2.0	2.9	5.6	15.5	6.05	
SOLS ROUGES							
—	—	5.6	6.9	9.0	3.5	6.50	Sol alluvionnaire
—	—	—	—	—	—	6.00	
—	220	2.6	4.2	11.0	14.7	6.25	
15.8	540	2.2	2.2	2.2	0.0	6.30	
28.1	485	2.5	3.0	3.8	6.7	5.90	
—	—	—	—	—	—	5.70	
20.2	535	1.7	2.9	9.8	24.3	6.25	
17.1	580	1.5	2.2	4.1	21.2	6.35	
22.7	—	3.0	3.9	5.6	7.7	5.90	
—	—	—	—	—	—	5.75	
—	—	—	—	—	—	5.80	
—	—	2.9	3.8	5.5	8.2	6.00	
—	—	2.3	2.3	2.3	0.0	6.30	Sable argileux rouge
—	—	—	—	—	—	6.20	
—	—	2.3	3.8	11.0	17.2	6.40	
—	—	3.0	4.3	7.5	10.0	6.20	

TABLEAU IV.

OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES

1942	St ^e -Walburge		Lualu		Tshimboko		Mwango		Kiabukwa	
	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm
Janvier	13	144.2	16	164.6	12	208.7	7	256.6	16	301.7
Février	8	176.5	15	223.2	12	153.4	6	83.1	10	286.7
Mars	13	225.1	15	166.4	15	256.3	11	234.7	12	391.0
Avril	6	84.7	9	153.5	8	168.7	6	100.4	3	53.0
Mai	1	19.8	3	58.7	5	86.8	1	9.0	—	—
Juin	—	—	1	15.7	3	14.1	1	11.4	—	—
Juillet	2	15.4	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	—	—	—	—	5	114.3	7	213.4	2	19.7
Septembre	7	47.3	6	52.1	5	81.9	6	57.3	2	59.0
Octobre	12	208.3	10	124.4	9	91.9	7	150.0	9	209.3
Novembre	15	362.2	16	253.6	10	158.1	8	223.6	13	170.8
Décembre	13	296.1	15	209.4	11	185.3	9	214.9	15	344.8
Total jours	90		106		95		69		82	
Total mm pluie		1,579.6		1,431.7		1,519.5		1,554.4		1,836.0

1943	St ^e -Walburge		Lualu		Tshimboko		Mwango		Kiabukwa	
	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm
Janvier	13	320.8	9	100.6	7	124.7	8	163.3	9	186.3
Février	10	121.0	10	151.1	10	149.2	7	107.9	12	148.1
Mars	14	222.3	11	140.5	13	166.8	8	92.6	12	248.5
Avril	11	183.0	10	107.4	13	92.6	9	104.8	9	115.1
Mai	5	20.9	10	171.6	10	174.6	7	109.6	3	48.1
Juin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juillet	1	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	3	43.0	1	18.2	3	34.3	—	—	3	9.3
Septembre	10	117.5	6	170.7	6	107.4	—	—	4	76.6
Octobre	5	55.0	3	80.4	6	68.7	—	—	4	52.3
Novembre	14	164.4	7	136.2	11	151.9	—	—	16	299.3
Décembre	15	280.9	10	302.6	9	194.4	—	—	16	230.2
Total jours	101		77		88		39		88	
Total mm pluie		1,538.3		1,379.3		1,264.6				1,413.8

TABLEAU V.

OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES

1944	Ste-Walburge		Lualu		Tshimboko		Kiabukwa	
	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm
Janvier	13	212.4	12	171.9	11	200.6	12	200.2
Février	8	202.0	11	192.4	8	133.1	9	160.2
Mars	11	155.2	8	141.5	15	298.8	17	267.3
Avril	7	129.0	7	106.7	7	74.7	6	71.2
Mai	4	19.5	4	34.4	5	46.8	2	41.0
Juin	1	3.7	1	12.5	1	6.2	2	15.6
Juillet	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	2	49.1	3	36.5	3	60.8	—	—
Septembre	8	131.7	8	123.2	7	94.6	8	78.8
Octobre	17	256.6	12	178.4	10	154.2	9	102.8
Novembre	17	383.2	17	278.1	17	242.6	20	230.3
Décembre	11	218.4	12	170.0	11	209.2	15	236.6
Total jours	99		95		95		100	
Total mm pluie		1,760.8		1,445.6		1,521.6		1,404.0

1945	Ste-Walburge		Lualu		Tshimboko		Mwango		Kiabukwa	
	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm	Jours pluie	mm
Janvier	15	229.5	6	120.7	7	88.8			11	200.4
Février	10	198.1	10	281.4	10	212.5	7	142.3	11	135.0
Mars	12	129.3	10	255.4	19	295.8	8	200.0	8	129.9
Avril	6	79.8	6	149.1	8	108.1	9	150.0	6	128.2
Mai	3	31.6	7	63.9	8	90.8	4	40.0	1	2.2
Juin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juillet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	3	13.4	3	17.9	2	70.6	2	17.0	1	0.4
Septembre	4	63.2	9	110.5	8	101.7	5	85.0	3	4.8
Octobre	9	106.2	6	270.0	8	102.3	6	55.0	10	118.4
Novembre	10	229.4	12	339.0	9	111.0	7	191.0	10	109.2
Décembre	16	209.7	12	484.0	14	125.8	10	229.0	11	256.6
Total jours	88		81		93		58		72	
Total mm pluie		1,290.2		2,091.9		1,307.4		1,109.3		1,085.1

TABLEAU VI. — TERRAIN DENUDE
TEMPERATURE

SEPTEMBRE	Profondeur		Sol	Sous abri	Heures
	55 cm.	30 cm.			
3	27.0	26.5	22.5	21.4	8 h.
	27.0	29.5	39.0	—	12 h.
	27.0	26.0	22.0	20.0	16 h.
4	27.0	29.0	31.0	29.6	8 h.
	27.5	32.0	36.0	30.9	12 h.
	27.5	33.0	40.0	32.6	16 h.
5	26.5	25.0	18.5	18.1	8 h.
	27.0	29.0	35.5	30.6	12 h.
	27.5	33.0	40.0	32.6	16 h.
6	27.0	26.0	21.0	—	8 h.
	27.0	30.0	36.0	—	12 h.
	28.0	34.0	38.5	—	16 h.
8	27.5	26.0	22.0	20.7	8 h.
	28.0	30.5	34.0	30.0	12 h.
	28.5	32.5	31.0	28.3	16 h.
9	26.5	25.0	19.0	19.1	8 h.
	27.0	26.5	28.0	26.8	12 h.
	27.0	28.5	31.5	—	16 h.
12	25.5	25.5	25.0	25.2	8 h.
	26.0	27.5	30.0	27.6	12 h.
	24.5	23.0	19.0	20.2	16 h.
13	24.5	23.5	23.5	22.7	8 h.
	25.0	25.5	27.0	26.7	12 h.
	26.5	25.0	21.0	21.3	16 h.
16	26.5	29.0	36.5	32.6	8 h.
	—	—	—	—	12 h.
	—	—	—	—	16 h.
18	26.5	26.0	22.5	22.5	8 h.
	27.0	28.5	30.5	28.6	12 h.
	27.5	31.0	37.0	29.6	16 h.
19	26.0	24.5	18.0	18.4	8 h.
	26.5	27.0	32.0	28.8	12 h.
	27.0	29.0	38.5	—	16 h.
20	26.0	25.0	22.0	22.3	8 h.
	26.5	29.0	34.5	31.9	12 h.
	27.0	31.5	34.0	32.0	16 h.
21	27.0	26.5	21.0	22.6	8 h.
	27.5	29.5	34.0	30.2	12 h.
	—	—	—	—	16 h.
23	24.5	23.5	19.0	20.1	8 h.
	24.5	25.5	29.0	26.5	12 h.
	25.5	28.5	34.0	28.9	16 h.
24	25.0	25.5	22.5	21.1	8 h.
	25.5	26.5	34.0	29.9	12 h.
	26.5	29.0	37.0	30.4	16 h.
25	25.5	25.0	20.5	19.8	8 h.
	25.5	25.0	22.0	20.9	12 h.
	24.5	23.0	19.0	19.1	16 h.
26	23.5	22.5	19.5	20.7	8 h.
	24.0	25.0	30.0	28.3	12 h.
	25.0	27.0	32.0	28.6	16 h.
27	24.5	24.5	24.0	22.9	8 h.
	25.0	26.5	32.0	27.9	12 h.
	25.5	27.5	32.0	28.0	16 h.

TABLEAU VII. — TERRAIN DENUDE
TEMPERATURE

JUILLET	Profondeur		Sol	Air	Heures
	55 cm.	30 cm.			
9	24.5	23.5	21.5	19.5	8 h.
	24.5	26.0	34.0	30.3	12 h.
	25.0	28.5	31.5	29.8	16 h.
10	25.5	24.0	25.5	20.6	8 h.
	25.5	27.0	32.0	28.0	12 h.
	25.0	29.0	35.0	30.2	16 h.
11	25.5	23.5	19.5	20.4	8 h.
	25.5	27.0	32.0	30.5	12 h.
	26.0	28.0	35.0	31.1	16 h.
12	25.0	23.0	20.0	19.8	8 h.
	25.0	26.5	33.5	29.1	12 h.
	25.5	29.5	36.5	30.9	16 h.
13	25.0	23.0	19.0	19.1	8 h.
	25.0	26.0	33.5	27.7	12 h.
	25.5	29.0	35.5	30.0	16 h.
14	25.5	23.0	18.5	18.9	8 h.
	25.0	25.0	24.5	22.0	12 h.
	25.5	28.5	32.0	27.3	16 h.
16	—	—	—	—	8 h.
	24.0	26.5	32.5	30.6	12 h.
	24.5	28.5	31.0	28.9	16 h.
18	22.5	19.0	13.8	14.4	8 h.
	23.5	23.0	28.5	24.9	12 h.
	23.5	27.0	33.0	27.8	16 h.
19	22.5	19.5	14.0	14.7	8 h.
	24.0	25.0	31.0	28.1	12 h.
	23.5	28.0	32.0	29.5	16 h.
20	23.0	21.0	16.5	17.1	8 h.
	23.5	25.0	31.5	27.9	12 h.
21	23.5	22.0	18.0	18.5	8 h.
	23.5	25.5	31.0	28.5	12 h.
	24.0	28.5	34.0	30.2	16 h.
22	24.0	22.0	17.0	17.6	8 h.
	24.0	25.5	32.0	28.2	12 h.
	24.0	28.5	33.0	29.4	16 h.
23	23.5	22.5	17.5	18.8	8 h.
	24.0	26.0	32.0	27.4	12 h.
	24.5	28.5	33.5	29.3	16 h.
24	24.0	23.0	19.0	19.4	8 h.
	24.5	26.5	27.0	25.7	12 h.
	24.5	28.0	35.0	26.9	16 h.
25	24.0	22.5	18.0	18.6	8 h.
	24.0	25.5	28.5	25.1	12 h.
	24.0	27.5	30.0	26.7	16 h.
26	24.0	23.0	19.0	19.7	8 h.
	24.0	23.5	19.5	19.8	12 h.
	24.0	25.5	24.5	23.7	16 h.
28	23.5	22.5	19.0	20.2	8 h.
	24.0	27.0	35.5	30.2	12 h.
29	24.0	23.5	20.0	21.4	8 h.
	24.5	28.0	35.0	31.1	12 h.

TABLEAU VIII.

AMPLITUDE DE L'ECART DE TEMPERATURE ENTRE 8 H. ET 16 H.

Mois de JUILLET 1947.

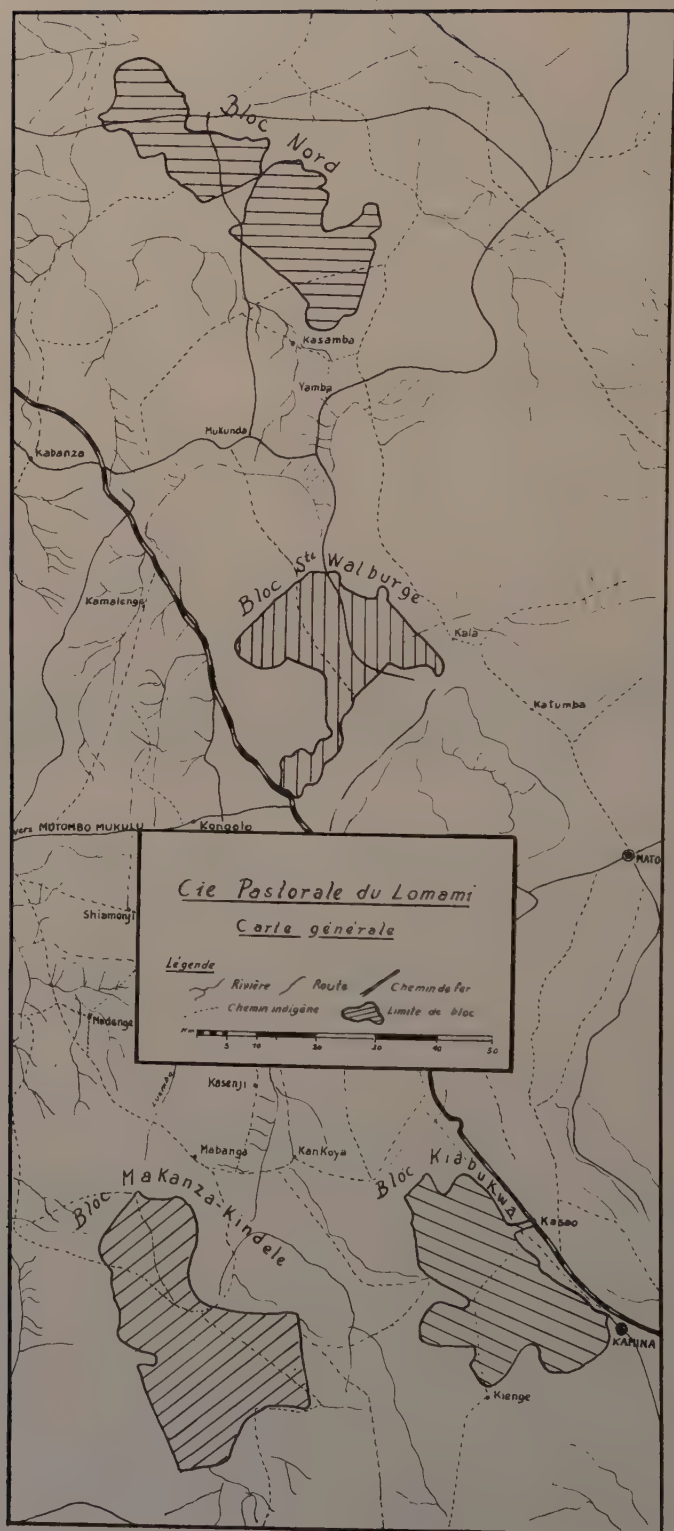
Date	55 cm.	30 cm.	Sol	Sous abri
9	1.5	5.0	10.0	10.3
10	0.5	5.0	14.5	9.8
11	0.5	4.5	15.5	10.7
12	0.5	6.5	16.5	11.0
13	0.5	6.0	16.5	10.9
14	0.5	5.5	13.5	8.4
18	1.0	8.0	19.2	13.4
19	1.5	8.5	18.0	11.8
21	0.5	6.5	16.0	11.7
22	0	6.5	16.0	11.8
23	1.0	6.0	16.0	10.5
24	0.5	5.0	16.0	7.5
25	0	5.0	12.0	8.0
26	0	2.5	5.5	4.0

Mois de SEPTEMBRE 1947.

Date	55 cm.	30 cm.	Sol	Sous abri
4	0.5	6.0	14.0	10.9
5	1.0	8.0	21.5	14.5
6	1.0	8.0	17.5	—
8	1.0	6.5	12.0	9.3
9	0.5	3.5	12.5	—
13	0.5	2.5	8.0	6.5
18	1.0	5.0	14.5	7.1
19	1.0	4.5	20.5	—
20	1.0	6.5	12.0	9.7
23	1.0	5.0	15.0	8.8
24	1.5	3.5	14.5	9.3
25	1.0	2.0	3.0	1.8
26	1.5	4.5	12.5	8.1
27	1.0	3.0	12.0	5.1

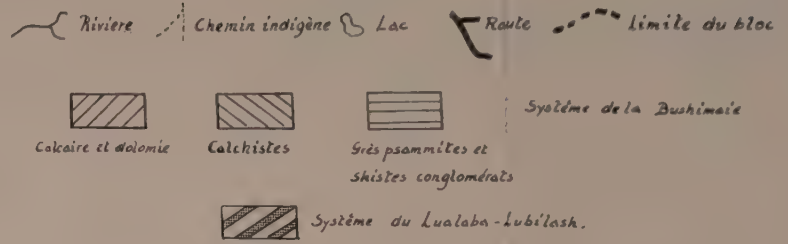
BIBLIOGRAPHIE.

- BAEYENS, J. — *Les Sols de l'Afrique Centrale, spécialement ceux du Congo belge*. Publ. INEAC, hors série. Bruxelles, 1938.
- BEIRNAERT, A. — *La Technique culturale sous l'Equateur*. Publ. INEAC, série technique n° 26. Bruxelles, 1941.
- BERNARD, E. — *Le Climat écologique de la Cuvette centrale congolaise*. Publ. INEAC. Bruxelles, 1945.
- CAHEN, L. et MORTELMANS, G. — *Le Système de la Bushimaie au Katanga*. « Bulletin de la Société Belge de Géologie », T. 56. Bruxelles, 1947.
- DE CRAENE, A. — *De la Jachère en Verger*. « Semaine agricole de Yangambi ». Comm. n° 15. Publication INEAC. Bruxelles, 1947.
- *Des Feux de Brousse*. « Semaine agricole de Yangambi ». Comm. n° 73. Publication INEAC. Bruxelles, 1947.
- FOURMARIER. — *Carte géologique du Congo belge*. Liège, 1930.
- DEMOLON, A. — *La Dynamique du Sol*. Paris, Dunod, 1938.
- HARROV, J.-P. — *Afrique, Terre qui meurt*. Bruxelles, Hayez, 1944.
- LEBRUN, J. — *La Végétation de la Plaine alluviale au Sud du Lac Edouard*. « Publ. Institut des Parcs Nationaux ». Bruxelles, 1947.
- LIVENS, J. — *L'Etude du Sol et sa Nécessité au Congo belge*. Publ. INEAC. Série technique. Bruxelles, 1943.
- PAVILLARD, J. — *Éléments de Sociologie végétale*. « Actualités scientifiques et industrielles ». Paris, 1935.
- POLINARD, E. — *Contribution géologique de l'Entre-Lulua-Bushimaie du 7^e au 8^e Parallèle*. « Institut Royal Colonial Belge ». T. II. Fasc. 5. Bruxelles, 1935.
- *La Géographie physique de la Région du Lubilash, de la Bushimaie et de la Lubi*. « Institut Royal Colonial Belge ». T. IV. Fasc. I. Bruxelles, 1935.
- QUARRE, P. — *Amélioration des Pâturages naturels*. « Publ. Comité Spécial du Katanga-Elisabethville », 1945.
- ROEVNS, W. — *Flore agrostologique du Congo Belge*. T. I et II. Ministère des Colonies, Bruxelles, 1929 et 1934.
- ROBERT, M. — *Le Congo physique*. Bruxelles, Stoops, 1946.
- ROBERT, M. — *Contribution à la Géologie du Katanga*. « Institut Royal Colonial Belge ». T. VI et T. VII. Bruxelles, 1940-1941-1944.
- SCAETTA, H. — *La Genèse climatique des Sols montagnards de l'Afrique Centrale*. « Institut Royal Colonial Belge ». T. V. Bruxelles, 1936.
- *Les Pâturages de haute montagne en Afrique Centrale*. « Publ. Ministère des Colonies ». Bruxelles, 1936.
- SCHWETZ, J. et LOOD, F. — *Les Grottes de la Luembe et les Grottes de la Lufwishi*. Congo. T. I. 1927.
- THURIAUX, L. et LENAERTS, L. — *Renseignements concernant l'Alimentation du Bétail laitier*. Publ. C.S.K., Elisabethville, 1944.
- TONDEUR. — *L'Erosion du Sol*. « Ministère des Colonies ». Bruxelles, 1945.
- VAN AUBEL, B. — *Itinéraire au Lomami*. « Annales de la Société de Géologie de Belgique ». T. I. 1926-1927.
- VAN DEN ABELE. — *L'Erosion, danger africain*. « Institut Royal Colonial Belge ». T. XI. Fasc. 5. Bruxelles, 1947.
- VANDENPLAS, A. — *La Pluie au Congo belge*. « Publ. Ministère des Colonies ». Bruxelles, 1943.
- *La Température au Congo belge*. « Publ. Ministère des Colonies ». Bruxelles, 1947.
- XXX. — *Semaine agricole de Yangambi*. Publ. INEAC. Bruxelles, 1948.
- XXX. — « Bulletin Agricole du Congo Belge ». *Comptes rendus de la Conférence Africaine des Sols*. Vol. XL. Nos 1, 2. Ministère des Colonies. Bruxelles, 1949.
- XXX. — *The Rhodesian Agricultural Journal*. Vol. XLV. Salisbury, 1948.



Bloc Nord Carte géologique.

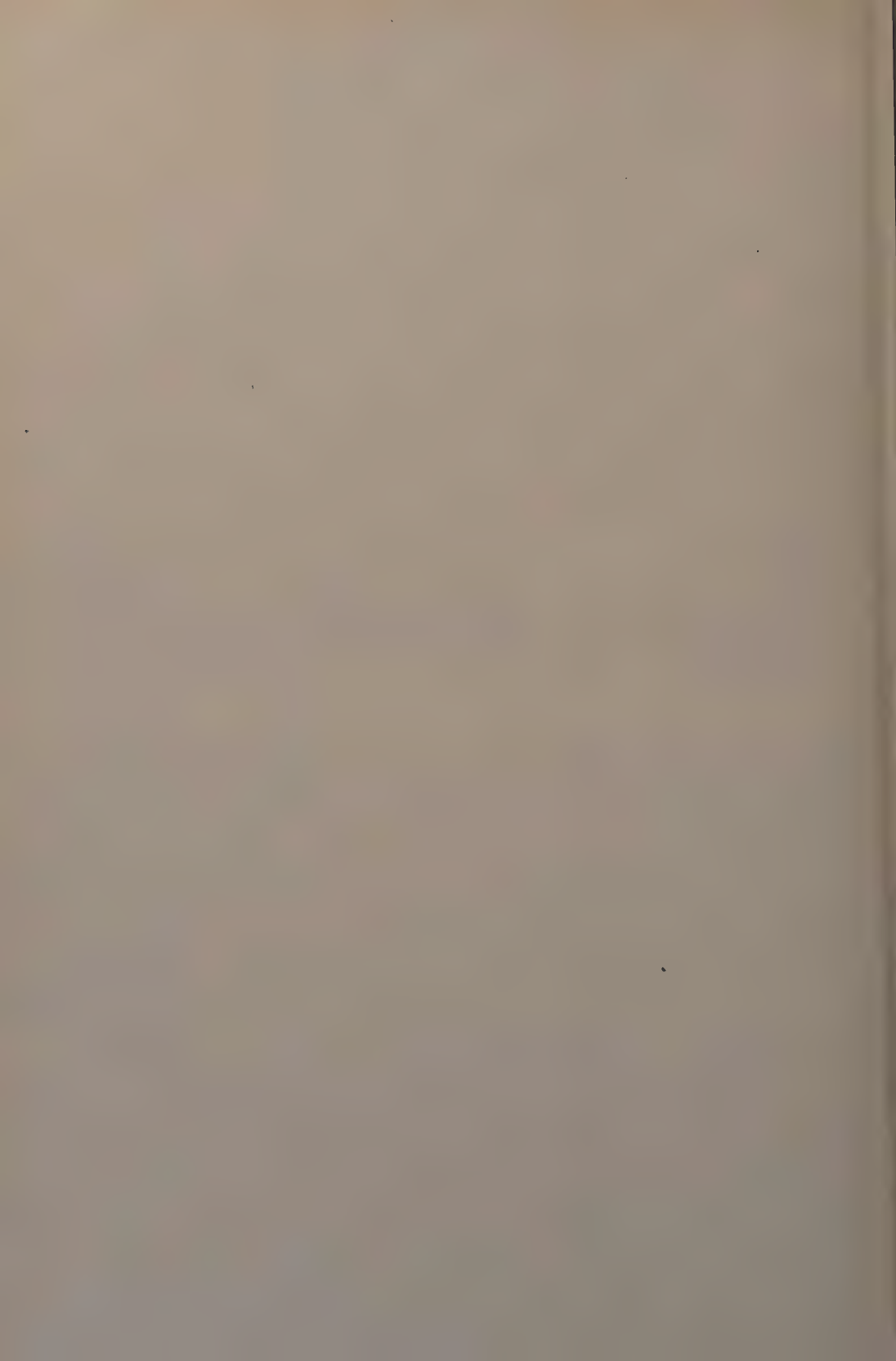
Légende



Bruxelles, octobre 1909.



Cie Pastorale du Lomami.



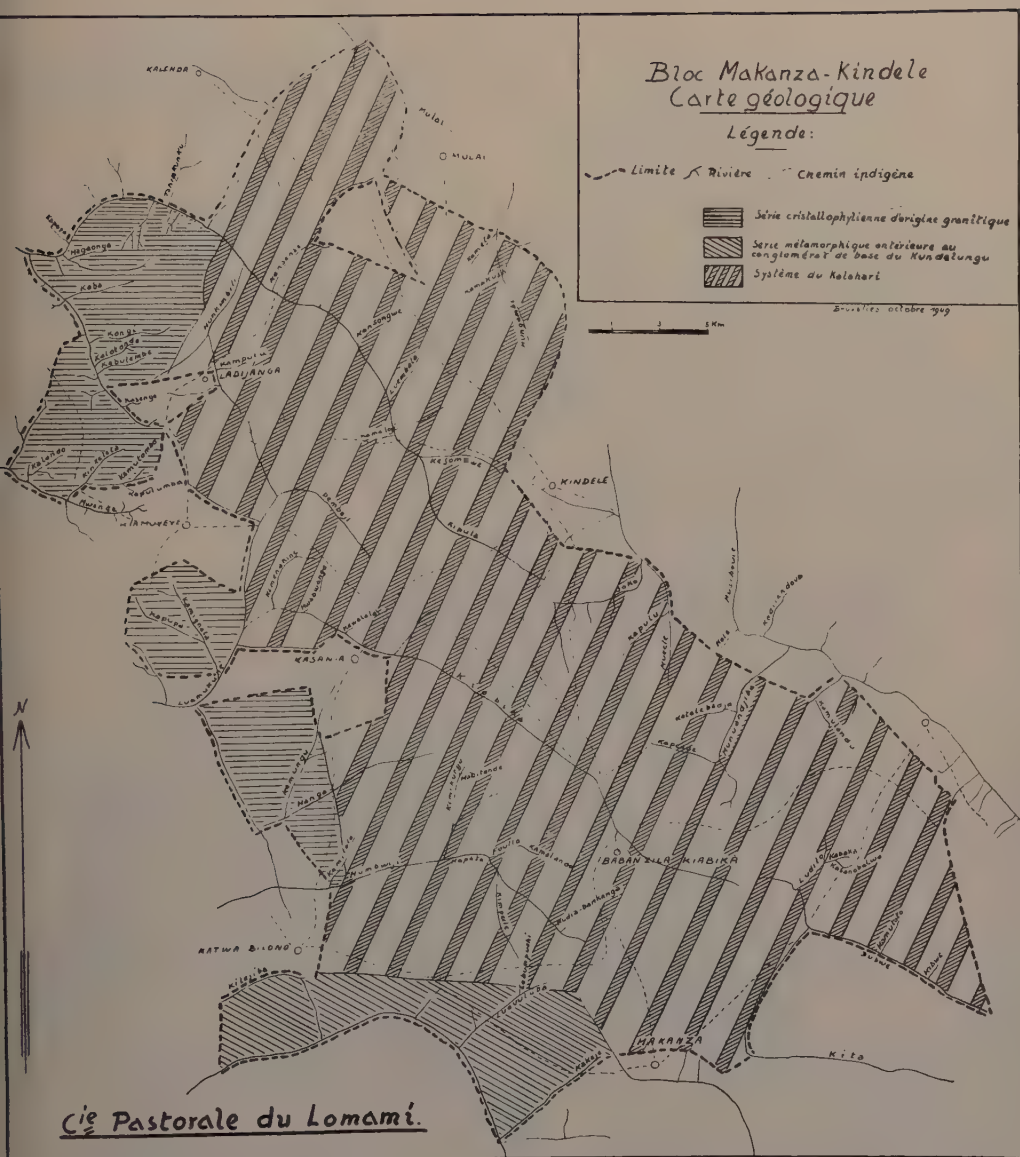
Bloc Makanza-Kindele
Carte géologique

Légende:

--- Limite R. Riviere . " Chemin indigène

-  Série cristallophylienne d'origine granitique
 Série métamorphique antérieure au
 conglomérat de base du Kundelungu
 Système du Kolohari

5-6-61 les octobre 1949



Bloc Makanza-Kindele Carte des sols - Mission Kevers.

LÉGENDE:

- | | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|-----------------|
| | Rivière | | Perche |
| | Chemin indigène | | Limite des sols |
| | Limite | | Prof. |
| | Sol jaune autochtone | } association de sols jaunes | |
| | Sol gris des marais | | |
| | Sable argileux jaune rose | | |
| | Alluvions | } complexe de sols rouges | |
| | Argile rouge | | |
| | Sable argileux rouge | | |

1 3 5 km

Bruxelles, octobre 1923

Kevers

Cie Pastorale du Lomami

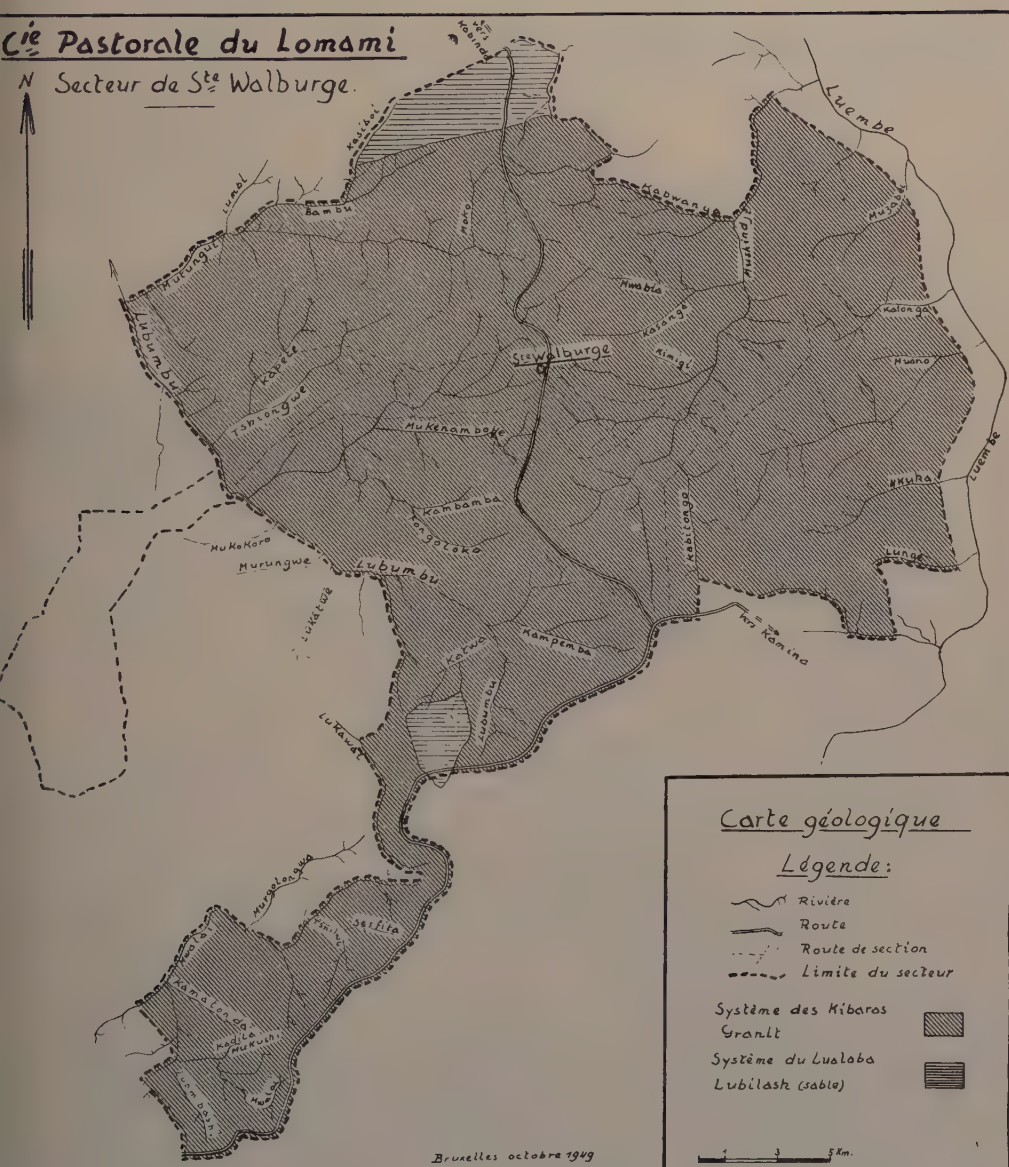
Legende



C^{te} Pastorale du Lomami.

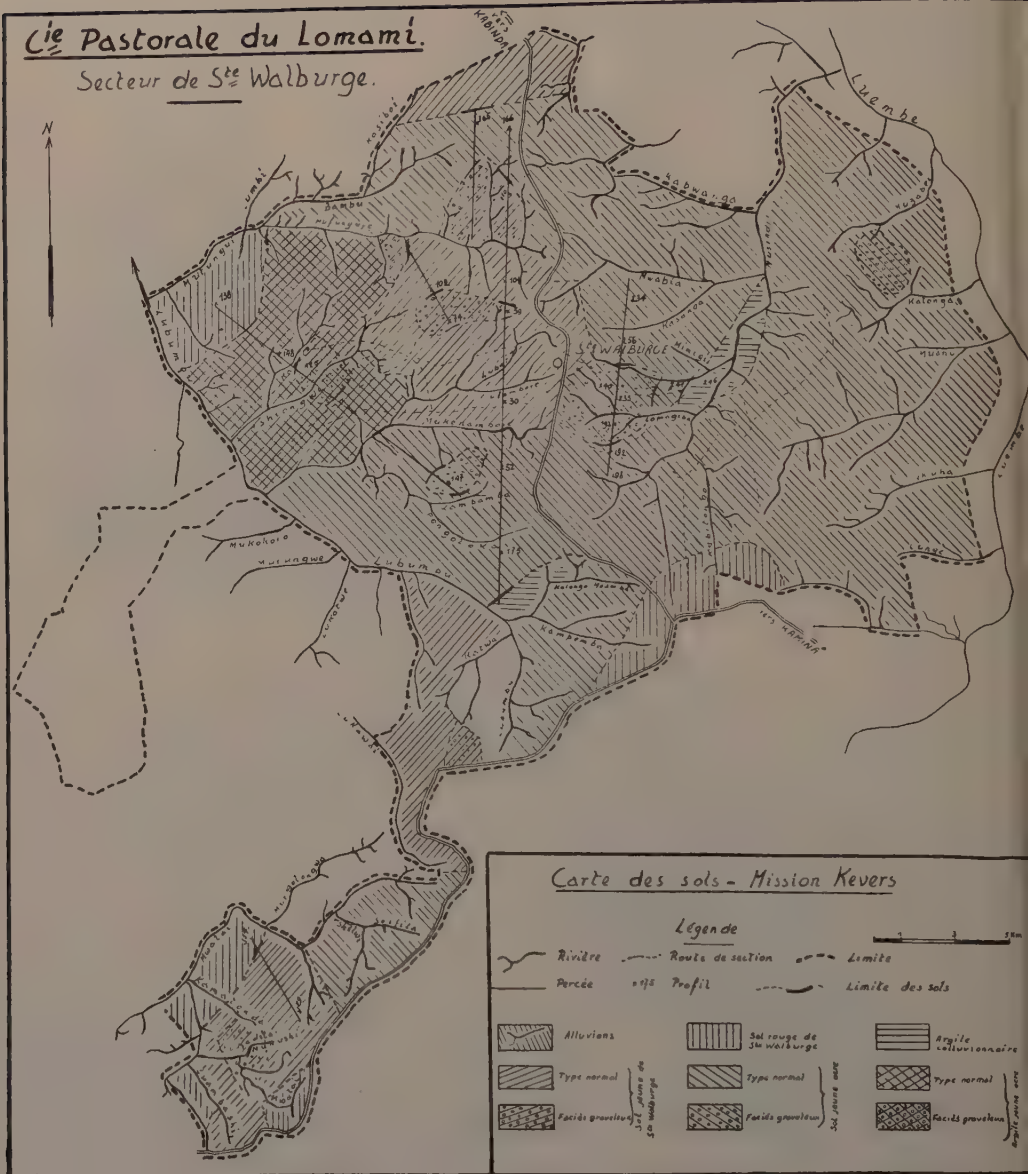
Cie Pastorale du Lomami

N Secteur de S^{te} Walburge.



Cie Pastorale du Lomami.

Secteur de S^{te} Walburge.



Sols et herbages du Haut-Lomami

par

J. LIVENS,

Chef de Travaux à la Station Pédologique
de l'Université Catholique de Louvain.

Les relations entre le sol et la plante ont depuis longtemps déjà fait l'objet de nombreuses études, principalement dans les régions tempérées. Ces recherches ont fourni d'abondants renseignements souvent très précieux pour l'agriculture et l'élevage.

L'intérêt évident que l'étude des relations sol-plante peut présenter pour l'élevage au Congo belge n'a d'ailleurs pas échappé à l'attention des milieux coloniaux.

Après avoir fait procéder à l'examen pédologique et phytosociologique de ses pâturages, la « Compagnie Pastorale du Lomami » a désiré compléter sa documentation dans ce domaine par une étude plus approfondie de l'influence du sol sur la composition minérale des graminées les plus importantes de la région. Grâce aux études pédobotaniques de M. Kevers, il a été possible, d'abord de faire un choix très judicieux des principaux types de sols de la région et de procéder ensuite à l'échantillonnage de profils-types avec leur végétation naturelle.

Les éleveurs du Congo belge s'intéressant à la question trouveront ci-après une analyse succincte des résultats obtenus sur ce matériel d'étude.

Toutefois, une remarque importante s'impose à priori; les conclusions générales que nous avons tirées de notre étude sont, avant tout, théoriques. Elles sont basées sur des données analytiques plutôt que sur des conditions d'ordre économique, pratique ou autre. De plus, comme notre étude n'envisage qu'un seul aspect du problème, notamment la richesse en CaO et P_2O_5 des graminées au stade de maturité, nos conclusions doivent être formulées avec une certaine réserve. Elles sont à considérer plutôt comme des indications utiles pour une étude plus détaillée du problème.

Nous examinerons successivement les résultats analytiques relatifs aux sols, la teneur en CaO et P_2O_5 des graminées et, enfin, l'influence du sol sur la richesse des herbages.

TABLEAU ANALYTIQUE DES PROFILS

N° du profil	Observations	N° de l'é- chan- tillon	pH	C %	Tt M.E/ 100 gr.	P ² O ⁵ mgr/ 100 gr.	Per- méa- bilité cc/h.	Analyse granulométrique									
								0-2 μ	2-20 μ	20-60 μ	60-74 μ	74- 105μ	105- 149μ	149- 210μ	210- >297μ	297μ	
1377	Profil correspondant au relevé phytosociologique O1 et appartenant au facies graveleux du sol jaune de Sainte-Walburge.	5189 5190 5191 5192	5.20 5.50 5.30 5.40	1.72 1.24 0.06 0.35	4.0 2.6 4.4 3.6	1.3 0.8 1.3 1.3	104 108 98 106	19.0 20.0 26.0 44.0	5.0 7.0 9.8 15.5	11.8 7.5 9.8 4.9	2.6 2.7 3.7 3.2	5.3 5.1 5.6 4.2	7.0 6.5 6.6 3.8	9.4 9.8 8.2 3.8	9.6 10.3 7.8 3.3	30.3 31.1 22.8 17.3	
1378	Bon sol jaune ocre correspondant au relevé phytosociologique 02.	5193 5194 5195 5196	5.45 5.25 5.20 5.45	1.10 0.69 0.61 0.16	2.8 2.6 2.6 3.1	1.2 1.2 0.8 0.4	114 134 143 116	19.0 26.0 28.5 37.0	2.0 5.5 6.5 10.5	9.3 7.1 9.3 9.8	3.7 3.3 3.6 3.8	6.0 5.7 6.7 5.9	6.4 10.2 8.5 5.2	10.2 10.1 8.5 6.4	11.3 10.6 8.7 5.3	31.1 24.9 22.3 16.1	
1379	Sol jaune ocre à fertilité moyenne correspondant au relevé phytosociologique 03.	5197 5198 5199 5200	5.20 5.20 5.20 5.25	1.41 0.76 0.85 0.45	6.6 4.2 4.0 4.4	0.6 0.8 1.2 1.0	105 134 127 147	34.0 34.5 40.5 54.5	6.5 7.5 9.0 7.0	6.5 6.7 6.4 5.1	2.6 2.5 2.9 2.0	5.6 5.1 4.4 3.5	5.5 4.8 6.2 4.7	10.6 10.2 8.4 5.7	11.0 10.9 8.3 5.3	17.7 17.8 13.9 12.2	
1380	Sol jaune ocre très fertile correspondant au relevé phytosociologique 04.	5201 5202 5203 5204	5.50 5.40 5.35 5.25	1.69 0.97 0.61 0.19	5.2 3.8 3.6 3.3	1.8 0.7 0.8 0.3	136 151 218 111	20.5 28.0 29.5 32.0	4.5 3.5 2.5 4.0	21.5 19.5 21.0 18.6	15.2 12.2 11.5 10.9	8.7 7.8 7.6 7.9	7.3 6.4 6.7 6.6	7.5 7.3 7.0 6.8	6.7 6.8 6.3 6.0	8.1 8.5 7.9 7.2	
1381	Argile jaune ocre à fertilité moyenne correspondant au relevé phytosociologique 05.	5205 5206 5207 5208	5.55 5.35 5.45 5.35	1.95 1.17 0.55 0.36	5.6 3.8 3.2 3.5	2.0 1.1 0.4 0.8	143 170 127 135	24.5 34.5 45.0 46.0	10.5 5.0 9.5 15.0	8.2 5.5 6.0 8.7	1.4 1.3 1.6 1.6	2.8 3.0 2.9 2.8	4.7 4.7 4.2 3.2	9.2 10.6 7.2 5.3	13.3 14.2 8.6 6.2	25.4 21.2 15.0 11.2	
1382	Facies graveleux du sol jaune ocre correspondant au relevé phytosociologique 06.	5209 5210 5211 5213	5.35 5.25 5.30 5.30	1.57 0.78 0.52 0.11	3.2 2.7 2.0 3.1	0.8 1.0 0.8 0.8	127 91 92 96	19.5 23.0 26.0 38.5	7.5 6.0 10.5 15.5	11.1 10.7 11.6 7.6	3.7 3.5 4.1 3.4	6.1 5.9 6.3 4.6	9.3 9.1 8.1 5.5	10.7 11.0 8.4 5.1	9.3 9.4 6.8 3.9	22.8 21.4 18.2 15.9	
1383	Argile jaune ocre colluviale correspondant au relevé phytosociologique 06.	5214 5215	4.80 5.00	1.13 0.71	4.0 3.6	2.4 0.8	152 142	36.5 32.5	5.5 5.0	6.5 11.4	2.6 2.4	5.0 4.6	6.5 6.0	9.6 9.6	9.6 10.5	18.2 18.1	

	phytosociologique 08.	5220 5221	5.80 5.80	0.45 0.55	4.2 4.8	1.5 1.8	138 203	22.0 34.5	17.2 20.4	3.3 3.4	4.8 4.7	7.4 4.0	11.1 4.0	10.1 3.9	9.6 5.8	
1385	Argile. colluvionnaire à bonne fertilité correspondant au relevé phytosociologique 09.	5222 5223 5224 5225	5.05 4.85 4.95 5.20	1.65 1.56 0.98 0.81	5.4 4.8 4.6 5.6	0.7 0.7 0.5 1.0	158 204 167 153	44.5 44.5 51.0 61.0	6.0 4.5 7.5 8.5	2.2 1.9 2.1 1.7	4.1 3.8 4.1 3.2	4.4 4.5 4.3 3.8	7.2 7.5 5.6 4.3	7.6 7.7 4.9 3.3	13.0 13.6 8.6 7.5	
1386	Sol jaune ocre à bonne fertilité correspondant au relevé phytosociologique 010.	5225A 5226 5227 5228	4.70 4.65 4.90 4.80	2.11 1.30 1.04 0.68	5.0 4.6 3.6 4.6	0.9 0.8 0.8 0.9	116 156 160 147	34.0 34.5 — 51.5	5.0 6.5 — 5.5	2.9 3.4 — 2.6	5.6 6.3 — 5.0	7.3 7.1 — 5.8	8.2 7.6 — 5.3	8.3 6.5 — 4.2	16.3 11.6 — 9.5	
1387	Sol jaune ocre, plus argileux que le précédent. Il correspond au relevé phytosociologique 011.	5229 5230 5231 5232	4.75 4.80 5.05 5.10	2.69 1.82 0.87 0.61	6.2 5.4 5.2 4.8	0.8 1.2 0.6 1.0	228 296 290 223	45.5 47.5 49.0 47.0	3.5 3.5 7.0 7.5	2.2 1.6 1.9 2.1	4.2 3.4 3.5 3.8	4.5 4.3 3.2 3.5	5.8 5.5 3.8 3.1	6.0 5.7 3.3 2.7	12.0 11.6 6.7 5.8	
1388	Alluvion argileuse correspondant au relevé phytosociologique 012.	5233 5234 5235	5.90 5.95 6.45	2.92 3.38 1.13	16.4 12.8 9.8	1.3 0.7 1.1	138 122 24	47.0 41.0 55.0	16.5 14.0 34.0	3.6 17.9 6.7	1.6 2.4 0.5	3.4 3.5 0.9	4.3 3.8 0.8	5.5 4.8 1.0	5.7 4.6 1.1	11.6 8.0 3.0
1389	Alluvion sableuse correspondant au relevé phytosociologique 013.	5236 5237 5238	5.80 5.60 5.50	2.82 3.67 1.43	19.6 12.4 9.6	1.6 1.0 2.9	188 134 66	24.5 32.9 28.9	24.5 18.0 16.5	20.5 14.9 15.6	2.1 2.4 2.2	2.5 3.3 4.1	2.8 3.5 4.4	4.7 6.0 7.8	5.3 6.1 8.1	13.6 13.3 13.3
1285	Sable argileux rouge à bonne fertilité.	4823 4824 4825 4826	5.55 4.90 5.00 4.90	1.56 0.13 0.17 —	3.8 2.4 2.2 2.2	0.6 0.7 1.1 0.6	160 164 143 158	8.0 7.0 18.5 12.5	9.5 10.5 4.0 15.0	9.5 10.5 9.2 12.7	5.0 3.6 5.6 4.8	9.1 8.8 10.4 9.6	12.2 13.6 10.1 9.6	13.3 13.4 11.3 10.0	19.8 22.1 16.9 14.9	
1312	Sable argileux jaune (moyenne de Kelambwe).	4931 4932 4933 4934	4.90 4.85 4.90 5.10	0.78 0.78 0.03 0.19	2.2 1.6 1.8 1.4	0.6 3.9 0.7 0.4	162 174 172 178	2.5 1.5 3.0 11.0	13.5 15.5 15.5 8.0	5.3 7.5 7.1 11.6	2.8 2.7 3.5 4.9	6.0 5.8 6.8 7.6	11.4 10.5 11.6 11.4	19.7 19.2 19.1 17.1	19.3 18.5 17.4 14.4	18.5 18.8 16.0 14.0
1345	Argile rouge à bonne fertilité.	5062 5063 5064 5065	4.70 4.90 4.90 5.10	— 0.26 0.58 —	2.8 2.8 2.8 2.2	1.0 0.7 0.6 0.7	136 173 246 222	12.5 24.0 18.0 17.5	13.5 8.0 12.0 17.0	6.7 4.9 9.9 13.3	2.5 2.4 3.9 5.0	5.7 4.9 6.0 6.6	9.6 8.3 8.7 8.4	15.1 14.1 13.2 10.3	18.9 19.0 16.1 8.7	13.2 13.2 16.1 13.2

1° ETUDE DES PROFILS

Vu la pauvreté chimique générale des sols examinés (cfr. tableau analytique des profils), il devient évident que les propriétés physiques de ces terres acquièrent une importance particulière. En effet, dans des sols profonds à bon régime hydraulique, le volume de terre exploité par les racines des graminées est considérable. De ce fait, leur pauvreté chimique devient moins prononcée.

Cette constatation n'est pas nouvelle. Elle a été vérifiée à plusieurs reprises, principalement sous les tropiques où les terres sont souvent très pauvres.

Parmi les propriétés physiques qui règlent le régime hydraulique d'un sol, il y a lieu de considérer la texture et la structure. Comme la texture constitue un facteur très important en même temps que susceptible d'être mesuré avec grande précision, nous ferons une première classification des profils analysés d'après ce critère.

Remarquons toutefois que les terres rouges sont à considérer comme des types de sols génétiquement différents des terres jaunes ou jaune ocre. Les alluvions, de leur côté, constituent une classe à part, parce que leur valeur agricole dépasse de loin celle des terres autochtones normalement drainées.

D'après la texture ou plus exactement d'après la teneur en argile (fraction $< 2 \mu$), nous pouvons distinguer les types de sols suivants :

- 1) Sols lourds homogènes (profils 1385, 1387 et 1388);
- 2) Sols moyennement lourds en surface, mais lourds en profondeur (profils 1379, 1381, 1386);
- 3) Sols moyennement lourds à légers, mais homogènes (profils 1377, 1378, 1380, 1382, 1384 et 1389);
- 4) Semblables au 3° mais d'origine différente (profil 1345);
- 5) Sols légers surtout en surface (profil 1285);
- 6) Sols très légers homogènes (profils 1312).

Au sein de chacun des trois premiers groupes une subdivision, basée sur la richesse relative en limon, en sable fin et en sable grossier devient possible. Cette distinction est assez importante, parce que la valeur agricole d'un sol dépend en grande partie des proportions de ces trois fractions par rapport à la teneur en argile. Il a été établi, en effet, qu'un mélange d'argile, de limon et de sable fin vaut mieux qu'un mélange d'argile et de sable grossier.

Pour faciliter l'étude comparative de nos profils, nous allons grouper dans un tableau récapitulatif toutes les données analytiques, tant chimiques que physiques (tableau II). Avant de passer à l'interprétation de ce tableau, faisons abstraction des alluvions (profils 1388 et 1389). Les alluvions, en effet, doivent leur plus grande fertilité, d'abord à la proximité du plan d'eau, ensuite aux apports d'eau de ruisselle-

TABLEAU II (*)

Grou- pe de sols	Pro- fis	Fertilité	Couleur	Texture				Ph	C %	P ₂ O ₅ mg/ 100 g	Sorption M.E./ 100 g	Per- méabilité cc/h	Remarques
				argile <2 μ	sable limon 2-60 μ	sable 60-210 μ	sable- gros- sier >297 μ						
1	1385	bonne	jaune ocre	50	17	23	10	4.8-5.2	1.25	0.7	5.0	170	alluvions
	1387	très bonne	jaune ocre	47	26	15	12	4.8-5.1	1.50	0.9	5.4	260	
	1388	?	—	47	30	16	7	5.9-6.4	2.50	1.0	9.8-16.4	140-250	
2	1379	moyenne	jaune ocre	41	14	30	15	5.2	0.90	0.9	4.0-6.6	130	
	1381	moyenne	jaune ocre	42	17	23	18	5.4	1.00	1.0	3.2-5.6	140	
	1383	?	jaune ocre	40	15	31	14	4.8-5.5	0.60	1.4	3.5	150	
	1386	bonne	jaune ocre	40	19	29	12	4.8	1.30	0.8	4.5	145	
	1377	?	jaune	27	17	31	25	5.3	0.95	1.2	3.5	105	
3	1378	?	jaune ocre	27	15	32	24	5.3	0.65	1.0	2.8	130	graveleux
	1380	très bonne	jaune ocre	27	24	25	8	5.3	0.85	0.9	3.3-5.2	150	
	?	?	jaune ocre	26	20	35	19	5.3	0.75	0.9	3.0	100	
	1382	bonne	rouge	29	34	27	9	5.4-5.8	1.50	1.2	4.2-7.0	165	
	1389	?	—	28	36	23	13	5.8-5.5	2.00	1.8	9.6-19.6	190-65	
	1345	bonne	rouge	18	23	42	17	4.7-5.1	—	0.8	2.6	140-230	
	1285	bonne	rouge	12	20	50	18	5.5-4.9	0.50	0.8	2.6	—	
6	1312	moyenne	jaune	5	22	56	17	5.0	1.78	0.7	1.8	—	

(*) Les chiffres du tableau représentent des moyennes de tous les horizons d'un profil.

ment généralement enrichie en éléments nutritifs et, enfin, à leur capacité de sorption plus élevée et leur réaction moins acide.

Considérons maintenant la valeur agricole relative des profils appartenant à un même groupe textural. Les profils 1385 et 1387 du groupe 1 sont chimiquement très semblables. Physiquement, par contre, le profil 1387 est supérieur au profil 1385 parce que 1° sa texture est mieux équilibrée, et 2° sa perméabilité est nettement plus favorable. Le second point surtout est très important, parce que des sols aussi lourds que les profils 1385 et 1387 risquent d'avoir une trop grande compacité. Sous ce rapport, le profil 1387 est donc nettement supérieur au profil 1385.

Dans le groupe 2, les quatre profils possèdent une valeur agricole très voisine. A noter que le profil 1386 est nettement plus riche en humus que les autres profils de ce groupe.

Dans l'ensemble, les profils du groupe 2 sont pédologiquement très voisins, ce qui semble d'ailleurs se confirmer par le diagnostic agricole établi sur place par le profileur.

Les profils du groupe 3 sont assez différents les uns des autres, tant morphologiquement que physiquement. Nous y avons, tout d'abord, les sols jaunes ou jaune ocre, riches en gravier (profils 1377 et 1382). Ce sont les sols les moins bons de la série. La présence de gravier diminue le volume utile de terre arable. D'autre part, le cailloutis ne joue aucun rôle d'aération dans des sols relativement légers comme c'est le cas ici. De plus, la terre fine mélangée au gravier possède une faible microstructure, ainsi qu'il ressort des chiffres de la perméabilité. Ces sols graveleux sont probablement très bien drainés par suite de la présence de cailloux mais susceptibles de se dessécher rapidement, parce que peu rétentifs vis-à-vis de l'eau.

Les sols jaune ocre non graveleux sont de même origine. Leur fertilité est d'autant plus grande que la perméabilité est plus élevée. C'est le cas, par exemple, du profil 1380. A noter toutefois que ce profil bénéficie en même temps d'une composition granulométrique mieux équilibrée.

Du point de vue chimique, les profils 1377, 1378, 1380 et 1382 n'accusent aucune différence notable.

Dans le groupe 3, nous avons également rangé le profil rouge 1384, bien que génétiquement différent des sols jaune ocre. D'après la texture et la perméabilité, le sol rouge est très semblable au bon sol jaune ocre (profil 1380). De plus, sa richesse chimique (humus et réaction) est sensiblement plus élevée. Nous pouvons le considérer comme le meilleur sol du groupe 3.

Les groupes 4, 5 et 6 comprennent trop peu de profils pour permettre une étude comparative. Notons seulement que les trois profils sont d'origine différente (sols rouges et sol jaune) et que le sol jaune est manifestement le moins bon des trois. Sa teneur en argile, surtout en surface, est trop faible ($\pm 5\%$).

Parmi les terres rouges, la meilleure, à notre avis, est représentée par le profil 1345. En effet, la teneur en argile est assez élevée dans tous les horizons, et la perméabilité est bonne également. Le profil 1345 sera, de ce fait, moins sujet au dessèchement que le profil 1285.

2°) TENEUR EN CaO ET P_2O_5 DES GRAMINÉES

Nous venons de voir que les sols du Haut-Lomami sont tous chimiquement pauvres. Le tableau analytique (1) nous apprend que les graminées couvrant ces mêmes sols sont également déficientes en CaO et P_2O_5 . Du tableau analytique, il y a lieu de dégager les faits suivants :

- 1) La teneur en CaO et P_2O_5 est excessivement basse comparative-ment à celle trouvée dans les graminées d'Europe et du Congo Oriental;
- 2) La teneur en P_2O_5 reste assez uniforme dans les trois secteurs;
- 3) La teneur en CaO , par contre, varie fortement. Les graminées du secteur Central en contiennent plus que celles du secteur Nord. Le secteur Sud semble occuper une position intermédiaire;
- 4) Les faits signalés sous 2° et 3° ont pour effet direct que le rapport Ca/P varie également d'un secteur à l'autre. Il est généralement admis que le rapport Ca/P , pour être normal, doit osciller entre 1/1 et 1/2. Or nous voyons que dans le secteur Central ce rapport est trop élevé, c'est-à-dire pauvre en P_2O_5 . Dans le secteur Nord, par contre, le rapport Ca/P tend à devenir trop bas, c'est-à-dire pauvre en CaO .
- 5) Le rapport Ca/P varie d'une graminée à l'autre et pour une même graminée d'un sol à l'autre. Si nous considérons par exemple le rapport Ca/P des graminées du secteur Central nous constatons que ce rapport est généralement inférieur à 1/1. En étudiant de plus près les exceptions (11 sur 33), nous voyons qu'elles se répartissent comme suit :

1. *Panicum phragmitoides* : 3 sur 5 sont supérieures à 1/1;
2. *Setaria sphacelata* : 2 sur 2 sont supérieures à 1/1;
3. *Andropogon schirensis* : 3 sur 8 sont supérieures à 1/1;
4. *Loudetia simplex* (sol rouge) : 2 sur 8 sont supérieures à 1/1;
5. *Hyparrhenia dissoluta* : 1 sur 1 est supérieure à 1/1.

En supprimant dans ce tableau *Setaria sphacelata* (alluvions riches), *Hyparrhenia dissoluta* (sol rouge) et *Panicum phragmitoides* 1/2, 83 (sol rouge également), nous retenons les exceptions enregistrées sur un même type de sol : le sol jaune ocre. Il nous reste donc 2 *Panicum* sur 4, 3 *Andropogon* sur 8 et 1 *Loudetia* sur 7 à rapport Ca/P supérieur à 1/1.

(1) Cfr. Tableau d'analyse des herbages, de l'étude ci-avant de M. KEVERS.

En tenant compte maintenant de la fréquence d'exception (50 % *Panicum*, 37 % *Andropogon* et 14 % *Loudetia*) et de l'importance de l'écart (1/1,58 *Panicum*, 1/1,09 *Andropogon* et 1/1,02 *Loudetia*), nous pouvons dire que sur les sols jaune ocre du Haut-Lomami, seuls *Panicum* et *Andropogon* offrent une chance sérieuse d'atteindre un rapport Ca/P normal. A ce point de vue, *Panicum* l'emporte sur *Andropogon*. Pour les graminées à rapport Ca/P défectueux, *Hyparrhenia* reste inférieur à *Loudetia*. Le peu d'analyses faites pour les secteurs Nord et Sud, et sur deux graminées seulement, ne nous permettent pas de tirer des conclusions quant à la valeur relative des graminées de ces régions.

Par contre, ces deux secteurs nous fournissent des données intéressantes quant à l'influence des types de sols sur le rapport Ca/P des graminées.

3°) TYPES DE SOLS ET RICHESSE EN CaO ET P₂O₅ DES GRAMINEES

A première vue, et en examinant uniquement le secteur Central, il ne semble pas exister une relation bien nette entre le sol et la richesse chimique des herbages. C'est en comparant les trois secteurs entre eux, surtout en ce qui concerne *Hyparrhenia confinis*, graminée existant dans tous les secteurs, que certaines relations frappantes apparaissent.

Hyparrhenia confinis donne, d'après le secteur et d'après le type de sol, le rapport Ca/P suivant :

Secteur Nord :

sol rouge 1/2,19 et 1/2,44,
sol jaune, colluvion, 1/1,79.

Secteur Sud :

sol jaune, 1/0,49; 1/0,80; 1/1,51 et 1/1,64.
sol rouge, 1/2,19 et 1/1,28.

Secteur Central :

sol jaune à jaune ocre, 1/0,78; 1/0,76; 1/0,63; 1/0,65; 1/0,75;
1/0,89.

Ce tableau relatif à *Hyparrhenia confinis* nous fournit les indications suivantes :

- 1) sur sol jaune ocre du secteur Central, le rapport Ca/P est voisin de 1/0,70;
- 2) sur sols rouges du secteur Nord, le rapport Ca/P devient supérieur à 1/2;

- 3) dans le secteur Sud, le rapport Ca/P est assez variable. La différence déjà observée entre sols rouges et sols jaunes se maintient, mais de façon moins accentuée.

Etudiant de plus près le tableau d'analyse des herbages, plus spécialement le % de CaO, nous voyons que :

- 1) Les sols jaunes du Nord donnent aux graminées une plus grande richesse en CaO que les sols rouges. Les chiffres les plus élevés enregistrés dans ce secteur se rencontrent sur les sols N 6' et N 10 (sols jaunes);
- 2) Dans le secteur Central, les graminées du profil rouge (08) se révèlent nettement plus pauvres en CaO que celles situées sur sol jaune ocre;
- 3) Dans le secteur Sud, les teneurs en CaO les plus basses correspondent aux terres rouges.

4°) CONCLUSIONS GENERALES

L'analyse combinée de profils et d'herbages fournit les indications suivantes :

- 1) L'analyse chimique, et surtout physique, des sols confirme dans les grandes lignes le diagnostic établi sur place par le profileur;
- 2) Les sols de la « Pastorale du Lomami » sont tous chimiquement pauvres;
- 3) Cette pauvreté chimique se reflète dans la faible teneur en CaO et en P_2O_5 des graminées;
- 4) Le rapport Ca/P varie d'une plante à l'autre et pour une même plante de profil à profil;
- 5) Les variations considérables du rapport Ca/P sont dues en majeure partie à des différences dans la teneur en CaO des graminées;
- 6) Sur sols rouges, les herbages sont plus pauvres en CaO que sur sols jaunes ou jaune ocre. De plus, les sols jaune ocre du Secteur Central semblent donner un fourrage plus riche en CaO que les sols jaunes du secteur Sud;
- 7) Sur terres alluvionnaires, *Setaria sphacelata* fournit un herbage à rapport Ca/P plus intéressant que *Schizachyrium*. Sur les sols jaune ocre du secteur Central, les graminées les plus intéressantes semblent être *Panicum phragmitoides* et *Andropogon schirensis*; les moins intéressantes seraient *Hyparrhenia confinis* et *Loudetia simplex*;

- 8) Pour l'amélioration des pâturages, plusieurs moyens peuvent être envisagés :
- a) introduction de *Setaria sphacelata* ou autres graminées (1) et maintien de *Panicum* et *Andropogon* sur les plateaux et
 - b) multiplication de *Setaria sphacelata* sur terres alluvionnaires;
- 9) L'application éventuelle de fumure minérale (CaO et P_2O_5) devrait être orientée de façon différente suivant que les sols appartiennent soit à la série des sols rouges, soit à la série des sols jaunes. Sur les premiers il faudra d'abord corriger la déficience en CaO ; sur les derniers, par contre, la déficience en P_2O_5 ;
- 10) La déficience en CaO et en P_2O_5 pourrait, dès à présent, être corrigée : a) par l'installation d'abreuvoirs artificiels contenant de l'eau enrichie en CaO et P_2O_5 et b) par l'emploi de tourteaux ou autres aliments particulièrement riches ou éventuellement enrichis en ces deux éléments.

SAMENVATTING

Bijdrage tot de pedologische en botanische studie van een streek in de Boven-Lomami.

Dit werk is het resultaat van de opzoekingen, die gedaan werden door schrijver tijdens zijn zending bij de « Compagnie Pastorale du Lomami ».

Het eerste deel behandelt de physische aardrijkskunde van de streek. De concessies van voornoemde maatschappij bestaan uit vier blokken met een totale oppervlakte van 300.000 ha, gelegen tussen 7° en 9° Zuiderbreedte en tussen 24° en 25° Oosterlengte, dichtbij de spoorweg van de B.C.K. Zij worden gevormd door licht gehevelde hoogvlakten en ondiepe valleien, doorsneden door de grote waterlopen. De geologische grondlagen behoren tot de stelsels Lualaba-Lubilash, Bushimaie, Kibaras en Karroo. Deze streek geniet van een betrekkelijk regelmatig sub-equatoriaal klimaat. De jaarlijkse neerslag schommelt tussen 1400 en 1600 mm, terwijl de gemiddelde dagelijkse temperatuur gelegen is tussen 22° en 24,6°. Neerslag en temperatuur worden vooral beïnvloed door de Zuidoost-passaatwinden. Deze studie wordt aangevuld door enkele beschouwingen over de bodemtemperatuur.

1) Pour l'introduction de nouvelles graminées, il faudra, bien entendu, tenir compte des types de sols. *Setaria sphacelata*, par exemple, qu'on rencontre presque exclusivement en terrain alluvionnaire, ne devrait être essayé que sur des terres lourdes à bonne économie d'eau, comme le profil 1387.

Het tweede deel behandelt de pedologische studie van de concessies. Het ontstaan der beschouwde gronden kon niet met zekerheid worden opgemaakt, daar slechts onvoldoende geologische en geografische gegevens ter beschikking waren. Het prospecteren geschiedde volgens de traditionele principes. De beoordeling steunt op de bepalingen van de mechanische samenstelling, van de structurfactor, van de poreusheid, van het capillair en hygroscoopisch water, van de uitwisselbare basen en van de bodemreactie. De verschillende bodemsoorten werden als volgt gerangschikt en beoordeeld :

- I. Groep der okerrode gronden. Zij omvat de gronden van de Noordersector vanaf de Lubilash tot aan de Luembe. De beste zijn :
 - a) de rode grond van de Mwango en de Lufuya, waarvan de physische en chemische constanten goed zijn;
 - b) de granaatrode gronden, die meer kleiachtig en van betere structuur zijn.

De overige gronden van deze groep zijn weinig vruchtbaar en van minder belang. Zij kunnen nauwelijks in gebruik genomen worden voor de veeteelt.

- II. Complex der gele gronden van de Middensector. De pedologische formaties zijn minder goed dan in de Noordersector. De okergele grond en de rode grond van Sint-Walburgis zijn de beste van deze sector.

- III. Groep der gele gronden. Deze bedekken het grootste deel van de Zuidersector. De voornaamste zijn :

- a) de gele autochtone gronden : in het regenseizoen matig vruchtbaar en in het droge seizoen volledig onvruchtbaar;
- b) de grijze moerasgronden, gevormd in de moerasachtige gebieden van deze sector. Zij worden alleen in gebruik genomen gedurende het droge seizoen en vormen aldus een kostbare aanvulling in de veevoeding.

- IV. Complex der rode gronden, eveneens in de Zuidersector aangetroffen, en waaronder de rode klei de beste is.

Voor sommige bodemtypen worden de korrelsamenstelling en het gehalte aan capillair water in verhouding tot de overeenkomende poreusheid grafisch weergegeven.

In het derde deel worden de botanische opzoekingen beschreven. Na een beknopt overzicht van de flora der streek volgen enkele plantensociologische opnamen, waardoor de meest voorkomende graminieën bepaald worden, alsook enkele graminieën die bijzonder eigen zijn aan welbepaalde pedologische formaties. Enkele grassen werden ontleed op hun gehalte aan Calcium en aan Phosphor. Uit de uitslagen van deze ontleding, opgegeven in miliëquivalenten, werd de verhouding Ca/P afgeleid en konden de volgende besluiten opgemaakt worden :

1. *Alle gramineeën zijn arm aan Calcium en bijzonderlijk aan Phosphor.*
2. *Het gehalte aan Calcium varieert sterk van de ene sector tot de andere, terwijl het gehalte aan Phosphor overal ongeveer gelijk is.*
3. *De verhouding Ca/P verschilt van de ene graminee tot de andere, en volgens de grond. Zij is zelden gunstig.*
4. *Het gehalte aan Ca is steeds lager in de grassen der rode gronden dan in die der gele gronden.*

In het vierde deel worden de besluiten hernomen die volgden uit het onderzoek van de bodem en van de weideflora op de concessies van de « Compagnie Pastorale du Lomami ». Over het algemeen passen deze gronden beter voor de veeteelt dan voor de landbouw. De beste zijn de rode gronden van de Mwango en de Lufuya, en de graanaatrode gronden, alle behorend tot de Noordersector, alsook de rode kleigronden van de Zuidersector.

Volgende mogelijke verbeteringen van het weidebestand worden vermeld :

1. *Verbetering der valleien en laaggelegen gedeelten door uitbreiding van Setaria Sphacelata.*
2. *Oordeelkundige verspreiding en verdeling van het vee volgens dezes toestand en de samenstelling van de weideflora.*
3. *Verbetering van de weideflora door uitbreiding van de beste grassen en door het invoeren van nieuwe grassoorten.*
4. *Verbetering door bemesting, namelijk met natuurlijke phosphaten, rekening houdend met de verhouding Ca/P der grassen.*

Observations préliminaires sur une Trachéomycose de *Coffea robusta*

par

J. FRASELLE,

Ingénieur Agronome Colonial Gx.

Assistant au Laboratoire de Phytopathologie de l'I.N.E.A.C.
à Yangambi.

INTRODUCTION.

Le genre *Coffea* est reconnu comme pouvant subir un « Wilt » causé par un *Fusarium*.

En 1940, à Puerto Rico, Alvarez signale ce type de maladie qu'il considère comme sévère. En 1941, il rapporte que, dans certains districts, cette fusariose « Root rot » est le seul facteur limitatif de la production de café et que c'est à cette maladie qu'est attribuable, en partie du moins, le faible rendement moyen des 400.000 acres de plantation de caféiers à Puerto Rico. Est susceptible, entre autres, la variété *Columnaris* (*C. arabica*).

Une maladie du même type, trachéomycose fusarienne, est connue en Afrique Equatoriale Française depuis 1937-38. Guillemat, en 1946, signale les ravages causés par cette affection sur plus de 10.000 hectares de caféières (*C. excelsa*).

R. L. Steyaert (publication 1948) a observé en 1939 les symptômes d'une trachéomycose « sur des *C. excelsa* en provenance de la plantation d'Aba (frontière Congo Belge - Soudan Anglo-Egyptien) » de ce matériel; cependant, il n'avait pu faire aucun isolement. A cette même époque, il observa deux souches de *C. excelsa*, venues de Bangui (A. E. F.) qui présentaient les signes internes d'une trachéomycose. Les isollements lui ont donné un *Fusarium* qu'il dénomma *F. xylarioides* et qu'il rangea dans le groupe *Arachnites* du genre.

A notre connaissance du moins, une telle maladie n'a pas encore été signalée au Congo Belge sur *Coffea robusta*.

En septembre 1949, M. Thirion, chef de la Division « Café », attirait l'attention sur les dégâts subis par certains blocs-café (*C. ro*

busta) des plantations de l'I.N.E.A.C. à Yangambi. M. J. Moureau, chef du laboratoire de Phytopathologie de Yangambi, a fait les premières observations et a constaté que la maladie était causée vraisemblablement par un champignon du genre *Fusarium*.

A cette époque déjà, la maladie s'avérait dangereuse. Elle est grave non seulement pour le plant attaqué, qui est condamné, mais surtout pour la plantation tout entière, à cause du caractère épidémique qu'elle peut présenter. Dans certains blocs, le pourcentage des individus morts ou malades atteint de 30 à 40 pour cent.

Cette note résume les observations préliminaires que nous avons faites sur la maladie et son agent causal, observations qui permettent de poser le problème en vue de recherches ultérieures plus systématiques.

I. — LA MALADIE.

Les symptômes externes.

Au point de vue de l'aspect général de la maladie, nous n'avons découvert qu'un seul symptôme extérieur propre à cette affection. C'est l'aspect noirâtre de l'écorce malade. Les autres symptômes externes n'ont rien de bien spécifique.

Dans la cime.

La maladie commence à se marquer dans le feuillage par l'apparition d'une chlorose plus ou moins généralisée. Les feuilles peuvent aussi devenir plus flasques, prendre un aspect crispé et s'enrouler exagérément. Puis elles brunissent irrégulièrement, se dessèchent, deviennent fort fragiles et tombent (parfois même avant d'être brunies complètement). La cime de l'arbre mort est totalement dépouillée. Les rameaux peuvent devenir noirâtres ou brun-noir ou simplement se dessécher.

Sur un rameau, les symptômes progressent à la fois de la base vers l'extrémité (en relation avec la pénétration interne du parasite), et de l'extrémité vers la base (effet de dessiccation); ou bien les symptômes traduisent seulement une dessiccation qui se manifeste d'abord dans les extrémités non aoûtées.

La progression des symptômes dans la cime est parfois très capricieuse. Elle débute soit dans certaines branches, les plus basses, la cime proprement dite étant encore intacte; soit dans un secteur seulement de la cime; soit, et c'est le cas quand l'infection est généralisée, dans le sommet de la cime et les extrémités des rameaux, gagnant progressivement vers le bas et le centre de la couronne.

Sur le tronc et les grosses branches.

L'aspect extérieur d'un tronc atteint est caractéristique de la maladie. L'écorce est hypertrophiée, parcourue par de nombreuses

crevasses verticales ou spirales, plus ou moins profondes, qui révèlent le noircissement des tissus internes sous une pellicule superficielle morte, d'aspect normal. L'écorce subit donc, sur toute son épaisseur, une pourriture sèche, noirâtre et brune (structure feuilletée). Cette coloration noirâtre ou brunâtre intéresse aussi le bois jeune sous-jacent sur une profondeur variable.

Principalement en période humide, les plages noirâtres peuvent se recouvrir d'une pulvérulence blanchâtre, qui n'est autre que le développement, à la surface des tissus de l'hôte, d'un mycélium aérien et des formations conidiennes du parasite.

Dans les racines.

Les symptômes extérieurs sont semblables à ceux décrits sur le tronc. Mais, dans les racines, la pourriture noirâtre a tendance à devenir humide.

On observe parfois que le bois, au voisinage des taches malades, a pris une coloration violacée. Cependant ce phénomène n'est pas constant et il n'est pas certain que ce soit une des manifestations normales de l'affection.

Progression des symptômes externes.

La progression des zones malades commence au niveau des racines ou du collet, pour monter ensuite le long de la tige jusqu'à la cime.

L'infection peut être généralisée. Dans ce cas, un bon nombre de racines sont attaquées et le tronc est noirci sur tout son pourtour. La cime, dans son entièreté, accuse progressivement la gamme des symptômes décrits.

L'infection peut aussi être partielle. Une ou quelques racines seulement sont attaquées. On ne trouve alors sur le tronc que quelques bandes noirâtres qui montent linéairement ou en spirale, pour finalement n'affecter qu'un secteur de la couronne. Dans ce type d'infection, les symptômes dans la cime sont, au début du moins, nettement localisés.

Le tronc est toujours atteint avant la couronne. Parfois, on rencontre certains arbres dont le tronc est gravement malade, alors que la cime ne révèle encore rien de l'affection. Le premier symptôme extérieur décelable est généralement un étroit secteur noirâtre dans la région basale du tronc.

Il peut aussi se présenter des solutions de continuité dans les symptômes extérieurs au niveau du collet ou à une certaine hauteur de la tige. Ce facies n'implique pas une discontinuité de l'infection, car sous les tissus extérieurs restés sains on trouve des tissus plus profonds qui sont nécrosés.

Un second type d'évolution un peu aberrant s'observe dans quelques cas. On voit les symptômes se manifester dans la cime, alors que rien n'était encore visible sur le tronc. Cela résulte du fait que les tissus malades avaient réalisé un « annelage » de l'arbre au niveau du sol, amenant la manifestation extérieure brutale et peu prévisible de l'affection.

Certains caféiers réagissent à l'attaque du tronc par le développement de gourmands. Ceux-ci prennent toujours naissance dans des zones restées saines. Ils finissent cependant par être envahis et tués.

Il est encore difficile de dire combien de temps s'écoule entre l'apparition des premiers symptômes dans la cime et la chute totale des feuilles. Cette période de temps varie probablement avec les conditions du milieu extérieur, l'âge des arbres et la façon dont ceux-ci sont attaqués. Les jeunes troncs de multicaules et les gourmands de tiges monocaules périssent en trois semaines à un mois, des troncs monocaules de huit à dix ans résistent plus longtemps (de deux mois à deux mois et demi).

Les symptômes internes.

Les tissus malades de l'écorce et du bois sont noircis ou brunis. Dans le bois, cette coloration est probablement le résultat d'une imprégnation des membranes par une substance colorée résultant de l'action du parasite sur le contenu interne des cellules annexes. Dans l'écorce, le phénomène est identique, mais la coloration est encore plus intense.

Le bois malade.

Dans le bois malade (bois de racine, de tige ou de rameau), les grosses trachées sont toujours abondamment envahies par le mycélium. Vers la limite de la progression du parasite, seules les trachées sont envahies. Là où la pénétration est plus ancienne, le mycélium se rencontre aussi dans les fibro-trachéides entourant les vaisseaux, et dans les rayons médullaires où l'on peut observer une progression du parasite de cellule à cellule vers le bois plus âgé. Le parenchyme ligneux est rarement envahi. Dans la tige, il est d'ailleurs assez rare; dans les racines il est un peu plus abondant. Le bois primaire et la moelle des rameaux peuvent également être pénétrés.

Il se forme aussi dans les trachées des thylls d'abord distincts qui se désagrègent et deviennent des gommés jaunâtres. Ces formations, dans la mesure de nos observations, s'organisent dans les trachées vers la zone limite de la progression interne du parasite ou à un niveau auquel le parasite n'est pas encore arrivé. Il s'agit peut-être de la réaction de la plante à l'effet d'une toxine.

L'écorce malade.

Contrairement à ce que l'on observe dans les tissus ligneux, on constate rarement la présence d'éléments mycéliens dans les tissus de l'écorce. Seuls les rayons médullaires corticaux qui prolongent des rayons médullaires ligneux malades sont pénétrés. Le noircissement de l'écorce semble d'ailleurs débiter au niveau de ces rayons médullaires. Il est donc probable que la nécrose corticale résulte essentiellement de l'action nocive d'une toxine, diffusant des tissus ligneux vers les tissus de l'écorce. Quand l'hôte est mort, cependant, le parasite traverse les tissus nécrosés de l'écorce et forme à la surface de ceux-ci des fructifications conidiennes plus ou moins abondantes.

Progression des symptômes internes.

L'envahissement du bois jeune se fait des racines ou du collet vers la tige et les rameaux. La progression vers le haut, par les trachées, est relativement rapide. Vers la limite supérieure des zones malades, seules les trachées sont envahies. A ce niveau, aucun symptôme n'est encore macroscopiquement visible. L'envahissement ultérieur des fibro-trachéides explique la progression tangentielle dans le bois jeune. Cette progression est lente, mais existe et peut conduire à la confluence de plusieurs bandes malades précédemment indépendantes. Elle peut aussi provoquer une sorte d'annelage par la destruction des tissus vasculaires fonctionnels à un niveau déterminé.

La pénétration des rayons médullaires ligneux explique la progression tangentielle dans le bois jeune. Cette progression est lente, mais existe et peut conduire à la confluence de plusieurs bandes malades précédemment indépendantes. Elle peut aussi provoquer une sorte d'annelage par la destruction des tissus vasculaires fonctionnels à un niveau déterminé.

La pénétration des rayons médullaires ligneux explique la progression de l'infection vers le bois plus âgé. Cette progression cependant est lente et reste limitée. L'attaque de l'écorce succède à celle du bois jeune sous-jacent. La nécrose corticale progresse des tissus les plus jeunes vers les tissus les plus âgés.

Avant que l'arbre ne meure, le parasite peut atteindre certains petits rameaux. Tous les rameaux cependant ne sont pas envahis, certains et parfois même la plupart meurent par simple dessiccation.

Concordance entre les symptômes externes et les symptômes internes.

Le parasite peut se trouver là où aucun symptôme n'est encore macroscopiquement visible. Le bois jeune est envahi et nécrosé avant l'écorce. Cette dernière s'altère de l'intérieur vers l'extérieur. Il s'ensuit que l'état des symptômes externes ne traduit pas le degré exact de l'envahissement de l'hôte par le parasite. Quand les symptômes

extérieurs se manifestent, l'envahissement de l'hôte est beaucoup plus considérable qu'il n'apparaît.

CONCLUSION.

Nous avons donc affaire à une mycose interne dont le caractère essentiel est l'envahissement progressif du système vasculaire de l'hôte. Il s'agit donc d'une *trachéomycose*.

II. — LE PARASITE.

L'infection telle qu'elle a été définie est primaire. Les nombreux isolements faits à partir des tissus malades de racine, de tige ou de rameaux, nous ont toujours donné un seul et même organisme. Ce dernier est un *Fusarium*, la trachéomycose est donc à ranger dans le groupe déjà important des « Wilt » fusariens.

Le parasite dans les tissus de l'hôte.

Les grosses trachées du bois jeune sont envahies par un mycélium incolore, septé, relativement gros (de $3,5\ \mu$ à $5,2\ \mu$) et qui a tendance à former des pelotonnements peu serrés. Dans la phase parasite, l'organisme forme des chlamydospores hyalines. Dans les fibro-trachéides, les hyphes sont beaucoup moins nombreux et parfois plus minces.

Le parasite en culture pure.

Essentiellement, l'organisme forme un strome plectenchymatique, généralement plat ou en relief peu tourmenté; diffus (sur extrait de malt-agar) ou au contraire épais et alutacé (sur pomme de terre-dextrose-agar, gruau d'avoine-agar, riz paddy...); de colorations diverses, changeantes et assez vives : blanchâtre, brunâtre, rose orangé, bleu verdâtre, vineuse à violacé sombre. Les cultures sur pomme de terre-agar, de coloration claire au début, deviennent après un certain temps d'un bleu verdâtre plus ou moins intense, totalement ou par places.

Des sclérotas bleu verdâtre très foncé sont formés sur plusieurs milieux; ils sont parfois gros (2 mm de hauteur) et noduleux; le plus souvent, ils sont petits et nombreux.

La croissance est lente, le mycélium aérien se développe seulement en un gazon dense, mais très court, ou diffus, blanchâtre ou prenant les colorations du strome.

Les microconidies sont, en général, fort abondantes et formées en petit nombre à l'extrémité de courts conidiophores latéraux ou en fausses têtes dans le mycélium aérien ou en pionnotes rose orangé clair, largement étendus (sur pomme de terre-agar, à la lumière). Elles sont souvent monocellulaires ou 1-septées, le plus souvent fortement réniformes.

Les macroconidies sont, en général, peu abondantes, mais dans certaines conditions sont obtenues en masses muqueuses (sporodochiales surtout) rose brunâtre clair (sur un milieu synthétique, sur peau de banane, sur tige de citrus, à la lumière). Elles ont le plus souvent trois cloisons transversales, parfois deux, quatre ou cinq; sont quelque peu asymétriques; la cellule tête s'amincit progressivement en un bec plus ou moins court; la cellule base se rétrécit plus brusquement, est souvent nettement pédicelloïde, parfois présente plutôt une papille; leur courbure est, en général, très accusée (particulièrement aux extrémités), plus rarement elle est assez faible.

Les dimensions des spores sont variables et ce, en fonction de la nature du milieu de culture, de l'âge des colonies, de l'influence de la lumière, etc. Nous donnons ci-après des dimensions qui sont des moyennes et qui valent en tant qu'ordre de grandeur;

0 septées:	8×3	(μ);
1 »	$13,5 \times 3,2$	(μ);
2 »	$15,5 \times 3,5$	(μ);
3 »	$31 \times 3,5$	(μ);
4 »	$40 \times 3,5$	(μ).

Les chlamydospores sont assez mal représentées; elles n'ont été obtenues que rarement et sont faiblement différenciées.

Dans tous les cas, la croissance est lente, le mycélium aérien peu développé, et les chlamydospores assez rares.

Il semble cependant que cet organisme pourra être rangé dans le sous-groupe *Oxysporum* du groupe *Elegans*.

Remarque.

Cet organisme diffère du *F. xylarioides* décrit par R. L. Steyaert, par les caractères de coloration, la forme des microconidies, la présence de macroconidies ayant une base pédiculée, la présence de masses muqueuses conidiennes typiques.

Au point de vue physiologique.

Le taux de croissance de l'organisme et certains de ses caractères morphologiques sont fonction du pH, de la nature et de la concentration du milieu de culture. Le champignon réagit fortement au facteur lumière ou obscurité en ce qui concerne le développement en mycélium aérien, les types et l'abondance de la sporulation, certaines colorations liées ou non aux mucus conidiens, les dimensions des macroconidies, etc.

Etiologie.

Les essais d'inoculation en cours et à venir renseignent sur le mode de pénétration de l'hôte par le parasite. Vraisemblablement, cette pénétration a lieu au niveau du système racinaire de la plante.

Dans le chapitre sur la symptomatologie interne, il a été fait mention des caractères essentiels de la progression du *Fusarium* dans les tissus internes du caféier.

La description des symptômes externes a mentionné l'apparition du parasite à l'extérieur, au niveau des zones noircies du tronc, des branches ou des rameaux, sous forme d'une pulvérulence blanchâtre et fugace. Certains hyphes progressant dans les prolongements des rayons médullaires dans l'écorce, arrivent à traverser celle-ci dans toute son épaisseur. Une fois à l'extérieur, ils se ramifient en bouquets de conidiophores, lesquels organisent de nombreuses micro- et macro-conidies.

Propagation de l'agent pathogène.

Le *Fusarium*, dans certaines conditions, produit de nombreuses spores aériennes. Ces dernières sont enlevées par le vent ou délavées par les pluies. Nous n'avons encore aucune donnée expérimentale sur le rôle effectif que peuvent jouer ces spores dans la propagation de l'organisme et la transmission de la maladie.

Le parasite connaît probablement une phase saprophytique dans le sol, milieu dans lequel il est sans doute capable de progresser en profitant peut-être de certains substrats, tels les enracinements des caféiers morts, de certaines plantes d'ombrage ou de couverture ou de vieilles souches restées dans le sol.

Les premiers essais expérimentaux sur la transmission possible du parasite par les graines de caféiers malades et envahis au niveau des pédoncules intéressés nous ont donné un résultat négatif. Celui-ci cependant devra être contrôlé dans la suite.

III. — EPIDEMIOLOGIE.

Le caractère épidémique de la maladie.

Le caractère épidémique de la maladie s'est déjà très nettement affirmé dans plus d'une cinquantaine d'hectares de plantation.

Il n'est pas rare de rencontrer des cas isolés où un seul arbre est mort ou accuse les symptômes typiques de la maladie, les arbres voisins étant sains, extérieurement du moins.

Le plus souvent cependant on a affaire à de petites plages au contour irrégulier, qui comptent de cinq à dix arbres atteints et qui sont disséminées sur toute la surface des blocs. Au total, ces petites plages peuvent représenter environ vingt pour cent de la surface plantée.

Dans les blocs les plus atteints, les plages se sont agrandies et ont fini par confluer en zones larges. C'est ainsi qu'on arrive à rencontrer des zones où, par exemple, 151 arbres sur 263 (57,4 %) et 252 sur 362

(69,6 %) sont morts ou atteints par la trachéomycose. Au stade actuel de l'épidémie, les blocs d'un hectare les plus atteints accusent de 30 à 40 % de dégâts, parfois même un peu plus.

Le contour souvent très irrégulier des taches malades peut à priori paraître plutôt anormal; en effet, les *Fusaria* agents du wilt connaissent souvent un développement saprophytique dans le sol, ce qui leur permet de se propager dans ce milieu et de donner naissance à des épidémies qui progressent en rond. Or, ici, la maladie ne se présente pas typiquement comme une maladie en rond. On peut donc supposer que le caractère épidémique de l'affection est conditionné par certains facteurs, les uns inhérents à la plante elle-même, les autres appartenant au milieu.

Influence des facteurs inhérents à la plante elle-même.

a) la susceptibilité des lignées.

Dans les champs où diverses lignées sont plantées côte à côte en lignes continues, les plages atteintes marquent parfois une tendance très nette à s'allonger dans le sens de certaines lignes plutôt qu'à s'étaler sur les lignes voisines. Dans les cas les plus frappants on trouve, par exemple, dans une même ligne une succession de sept à huit caféiers atteints, les lignes adjacentes étant intactes. Comme les autres conditions sont très sensiblement les mêmes pour les lignes considérées, ce phénomène doit être dû à des différences de susceptibilité dans les lignées considérées.

Les irrégularités que l'on observe à cet égard peuvent résulter du fait que les lignées plantées dans un même bloc ne sont guère différentes au point de vue susceptibilité à la maladie, et aussi du fait que, dans certains cas, on entend par lignées des descendance illégitimes d'arbres mères. Ces descendance ne sont pas très homogènes, notamment sans doute au point de vue susceptibilité à la maladie.

Dans l'ensemble, si l'on compare les relevés de l'état sanitaire de certains blocs avec la répartition du matériel de plantation dans ces mêmes blocs, on arrive à conclure qu'il doit exister de grandes différences de susceptibilité à la maladie pour deux lignées voisines sur le terrain.

Si cela se vérifie expérimentalement, la sélection pour l'obtention de lignées ou de clones résistants sera d'un grand secours dans la lutte contre cette maladie.

b) l'âge des caféiers.

Nous n'avons encore que des données très fragmentaires sur l'âge de sensibilité de la plante. Les dégâts les plus graves ont été observés dans des blocs de quatre à cinq ans. Il est cependant possible que la plante soit susceptible à un âge plus précoce et peut-être même au

stade de plantule. Les inoculations artificielles nous donneront la réponse à cette question.

c) la vigueur de la plante.

N'ayant encore aucune mesure de la virulence de la maladie, il ne nous est pas possible de dire si elle peut se déclarer chez un arbre sain et vigoureux ou s'il s'agit essentiellement d'une maladie de faiblesse. Comme toutes les maladies, elle est sans doute susceptible de s'en prendre plus vite aux plantes affaiblies.

Certaines conditions qu'ont connues les blocs de huit à dix ans, telles une année de forte production, une attaque sévère de pyrales, la situation dans un sol non riche, peuvent être considérées comme des facteurs prédisposants à la maladie mais non nécessairement déterminants de celle-ci.

d) la conduite des caféiers.

Que le caféier soit conduit en monocaule ou en multicaule, aucune différence n'a été constatée quant aux caractères pathologique et épidémique de l'affection. Il fallait s'y attendre, puisque la plante est envahie dans son système racinaire.

Influence des facteurs inhérents au milieu.

a) l'ombrage.

Ce facteur, sans que l'on puisse être catégorique à cet égard, semble avoir une influence. L'absence d'ombrage serait favorable à la propagation de la maladie. C'est ce qui ressort de la comparaison entre la fréquence des cas constatés d'une part dans cinq hectares de caféiers plantés sous hévéas, d'autre part dans les cinq hectares adjacents où des ombrages divers n'ont plus à l'heure actuelle qu'un effet à peu près nul. Il appert qu'il faudra chercher à préciser plus exactement l'influence non seulement de la densité, mais aussi de la nature de l'ombrage.

b) le mode d'aménagement des plantations.

Il y a dans les plantations de caféiers de Yangambi, une expérience sur le mode d'aménagement des plantations. Deux hectares ont été plantés après incinération de la couverture végétale préexistante. Sur les deux autres hectares, la couverture végétale n'a pas été incinérée après l'abatage. Les résultats des relevés de l'état sanitaire de ces blocs ne font pas ressortir d'une manière nette quelle pourrait être l'influence du mode d'aménagement des plantations sur le développement de l'infection.

c) influences diverses.

Dans la mesure de nos observations, il n'est pas apparent non plus que certaines influences possibles sur l'épidémie, de la part de

facteurs tels que la couverture du sol (nature et densité), la topographie, la présence de diverses souches restées dans le sol, etc., pourraient conditionner le caractère épidémique de l'infection.

IV. — Lutte.

a) mesures préventives.

Nous ne savons rien de l'existence possible d'autres foyers d'infection en dehors de Yangambi. Pour les nouveaux foyers éventuels et pour Yangambi à l'heure actuelle, il faudra veiller à éviter toute propagation de l'épidémie vers d'autres plantations encore saines. Tout déplacement de matériaux devra donc être contrôlé.

Les premières données dont nous disposons semblent établir que la transmission de la maladie par les graines n'existe pas. Cette assertion devra être contrôlée sur une plus grande échelle.

Dans le cas d'épidémie, il est à préconiser d'arracher les arbres morts et de les détruire par le feu. La replantation immédiate sur terrain infecté n'est, à priori, pas à conseiller.

b) mesures de lutte directe.

Dans l'état actuel des choses, il semble que les méthodes de lutte contre cette affection doivent être orientées principalement vers la sélection pour l'obtention de lignées et de clones résistants.

Quand les conditions de milieu favorables à la maladie seront connues, et si l'on parvient à établir des corrélations entre certaines méthodes de culture et le degré de propagation de l'infection, il sera peut-être possible d'en dégager des mesures pratiques d'ordre cultural à préconiser ou à déconseiller pour la lutte contre la trachéomycose.

D'autres moyens de lutte possibles, tels la destruction du parasite dans le sol à l'aide de fongicides, la mise au point de mesures de quarantaine sévères, l'établissement de jachères ou d'une certaine rotation entre les plantations de caféiers et d'autres plantes, la lutte biologique dans le sol par le jeu des antagonismes, la lutte contre l'organisme dans la plante par chimiothérapeutique, etc., ou bien manquent de données de base pour être clairement posés, ou bien sont peu économiques, ou bien sont des problèmes à longue échéance.

RESUME.

Cette note a pour objet, les premières observations faites sur une maladie nouvellement connue au Congo belge : une trachéomycose fusarienne du *Coffea robusta*.

La maladie est décrite et l'on donne les caractères morphologiques essentiels de l'agent pathogène. Celui-ci, un *Fusarium*, semble

appartenir à l'espèce *Oxysporum*. Il existe des différences dans la susceptibilité à la maladie de diverses lignées de *C. robusta*.

On a des chances d'obtenir des résultats dans la lutte contre cette maladie par l'utilisation de lignées et de clones résistants, et probablement aussi par des mesures d'ordre cultural.

Laboratoire Central de Phytopathologie de Yangambi.

Janvier 1950.

BIBLIOGRAPHIE

- ALVAREZ, L. A. — 1939-40: *Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Rio Piedras, Puerto Rico, 1939-40*. — 66 pages, 11 fig. (1941).
(Abstract in « *Rev. App. Myc.* », vol. XX, p. 563, 1941.)
- ALVAREZ, L. A. — 1940-41: *Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Rio Piedras, Puerto Rico, 1940-41*. — 71 pages, 9 fig., 1941.
(Abstract in « *Rev. App. Myc.* », vol. XXI, p. 408.)
- GUILLEMAT, J. — 1946: *Quelques observations sur la Trachéomycose du Coffea excelsa*. — « *Rev. Bot. App.* », XXVI, 287-288, pp. 542-550.
- STEYAERT, R. L. — 1948: *Contribution à l'étude des parasites des végétaux du Congo Belge*. — Edit. J. Duculot, Gembloux.
- WOLLENWEBER, H. W. und REINKING, O. A. — 1935: *Die Fusarien*. — P. Parey, Berlin.

SAMENVATTING

Inleidende beschouwingen over een tracheomycose van *Coffea Robusta*.

Deze nota behandelt de eerste waarnemingen die uitgevoerd werden op deze ziekte, die onlangs ontdekt werd in Belgisch-Congo. De ziekte wordt beschreven, alsook de voornaamste morphologische eigenschappen van de ziekteverwekker. Deze is een *Fusarium*, die schijnt te behoren tot de soort *Oxysporum*.

Een verschil in gevoeligheid voor deze ziekte werd waargenomen bij de verschillende linies van *C. Robusta*. Er is kans dat goede uitslagen zullen bekomen worden in de bestrijding door de selectie van resistente linies en clonen, en waarschijnlijk ook door de cultuurmaatregelen.

Essai de classement des formations congolaises à végétation arborescente d'après le groupement de leurs indices mensuels d'aridité

par

René THOMAS,

Ingénieur agronome et forestier A. I. Gx.

Conseiller du Comité National du Kivu.

Dans une étude publiée antérieurement et intitulée « A propos de l'Indice d'Aridité » (*) (16), nous nous basions sur les résultats des observations pluviométriques et thermométriques de 34 postes et stations météorologiques congolais, c'est-à-dire sur un nombre fort restreint de ceux-ci. La présente étude fait état des résultats des observations de 87 postes et stations, donc plus de deux fois plus nombreux que précédemment, ce qui constitue déjà un progrès — encore insuffisant, certes — mais explique aussi l'une ou l'autre différence entre ceux-ci et ceux de la première étude.

A cet égard, nous rappelons, pour autant que de besoin, nos remarques antérieures relatives au réseau météorologique de notre Colonie (**), à savoir :

D'abord, la durée, voire parfois la qualité des observations non toujours suffisantes, chose combien fréquente dans les pays coloniaux. Ensuite, le nombre encore trop faible des postes et stations et, par

(*) La formule de l'indice annuel (I^a) étant $\frac{Pa}{T^a + 10}$, dans celle de l'indice

mensuel (I^m) on remplace Pa par 12 fois la chute de pluie (Pm) du mois correspondant. L'incidence directe de la température (T^m) ressort clairement de ce qui suit : pour T^m valant respectivement 15° - 25° et 27° C, l'indice (I^m) 20 exige des chutes respectives de mm. 41,6, 58,3 et 61,9.

(**) En dépit de réelles difficultés d'ordre pratique, l'amélioration progressive du réseau météorologique congolais se constate déjà, mais devra être poursuivie inlassablement avec les moyens appropriés, pour le plus grand profit des études écoclimatiques indispensables.

endroits, leur répartition fort irrégulière, ainsi que leur situation souvent très particulière, dans une vallée ou au centre d'une vaste surface déboisée.

Conséquemment, l'étendue anormale de la zone d'influence, assez arbitrairement attribuée à chacun de ceux-ci, dont les résultats d'observations ne sont, dès lors, pas toujours aussi représentatifs qu'il le faudrait du climat moyen de la zone considérée. Ceci nous amène à insister sur le grand intérêt qu'il y aurait à installer des appareils totalisateurs et enregistreurs, à des emplacements judicieusement choisis par les spécialistes en écoclimatologie forestière, dans diverses formations, primaires et autres, de différents types.

Soulignons aussi la grande influence, sur maintes formations forestières (p. ex. massif du Mayumbe et forêt ombrophile de haute altitude ou de montagne) de certaines formes assez mal mesurables de précipitations (rosée, brouillard) journalières ou presque en certaines saisons et dont l'effet sur ces formations est considérablement plus marqué que ne peuvent le faire supposer les quantités recueillies par les appareils mesureurs.

Plusieurs auteurs reprochent aux indices écoclimatiques, tels que les indices d'aridité, d'être trop indirects du point de vue phytogéographique et leur préfèrent d'autres critères où intervient la tension de vapeur d'eau (déficit de saturation), critères toutefois moins aisés à obtenir de façon courante.

Ce reproche n'est peut-être pas dénué de fondement, encore que maints forestiers européens restent toujours fidèles aux indices d'aridité et leur accordent une suffisante valeur pratique dans certaines conditions déterminées.

D'autre part, indépendamment du côté floristique de la question, si nous n'envisageons que le côté physionomique de la végétation, il faut bien reconnaître que, poussât-on plus loin le souci d'exactitude, légitime d'ailleurs, des données écoclimatiques indispensables — sans parler des microclimats — il n'en reste pas moins que l'incidence du facteur écoclimatique — de la répartition des pluies surtout — toute prépondérante qu'elle est, cette incidence ne peut se soustraire à l'influence correctrice, améliorante ou non, des divers aspects du facteur édaphique, entre autres de l'extrême variabilité de l'économie d'eau du sol et de sa répercussion sur les formations forestières et leurs types.

De ce qui précède, il appert que les résultats et considérations qui suivent ne pourront être pris dans un sens trop absolu et constitueront plutôt des indications, mais qui ne manqueront pas de se révéler assez fréquemment utiles.

* * *

Examinons maintenant le tableau ci-contre qui rassemble les moyennes corrigées des résultats relatifs aux diverses formations arborescentes étudiées et classées, pour la facilité, par subdivisions phytogéographiques.

FORMATIONS

PROVINCE GUINEENNE, SECTEUR CONGOLAIS :

DISTRICT COTIER. — *Sous-District Maritime.*

DISTRICT DU BAS-CONGO (savane à boqueteaux).

DISTRICT DU MAYUMBE (massif forestier exclusivement).

DISTRICTS DES UBANGI-UELE, KASAI ET BAS-KATANGA (savanes N. et S. de la cuvette).

DISTRICT FORESTIER CENTRAL. — *Sous-District Occidental*: Forêt ombrophile de basse altitude de la cuvette centrale.

— *Sous-District du Nord-Est*: Formations forestières de bordure, certaines étant à ombrophilie moins nette (essences caducifoliées plus fréquentes).

— *Sous-District de la Forêt de Transition*: Forêt ombrophile de moyenne altitude.

PROVINCE ORIENTALE, SECTEUR CENTRO-AFRICAÏN :

DISTRICT DES LACS EDOUARD ET KIVU. — *Sous-Districts des Plaines Alluviales*.

— *Sous-District Montagneux*: Etage de la Forêt de Montagne: Forêt ombrophile de haute altitude.

— Vestiges de forêts ± tropophiles.

DISTRICT DU RUANDA-URUNDI (Région médiane du territoire).

PROVINCE ZAMBEZIENNE, SECTEUR DU BANGWELO-KATANGA :

DISTRICT DU HAUT-KATANGA. — Forêt claire (savane boisée).

	Altitude moyenne	Température moyenne annuelle	Pluie moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs (indice < 20 (moins de 50 m/m. env.))	Mois humides (indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.))	Mois très humides (indice > 40 (plus de 125 m/m. env.))	Remarques
	5	26,5	800	22	55	0	7	3	2	Formations édaphiques et halophiles.
	450	24,5	1350	38	85	0	4	2	6	
	175	26	1300	36	75	0	5	1	6	Brouillards fréquents en saison sèche.
	800	25	1500	42	75	5	4	1	7	Forte influence anthropique.
	475	26	2000	55	85	30	0	2	10	
	525	25,5	1700	50	90	10	2	1	9	
	1300	22	2500	75	125	45	0	1	11	Fortes corrections nécessaires vu stations rares et très pluvieuses.
	1000 à 800	23,5 à 27	900	27 à 25			3 à 6	6 à 2	3 à 4	
	1900	17,5	1600	55	80	20	1	2	9	La moyenne altitudinale des stations devrait être d'au moins 2.000 m.
	1625	20,5	1400	45	75	10	2	2	8	
	1750	20	1200	38	70	5	3	3	6	
	1200	21,5	1150	35	90	0	6	1	5	

District Côtier — Sous-District Maritime (voir tableau I).

Du point de vue qui nous occupe, il est peu de remarques à faire au sujet de cette subdivision phytogéographique de surface très réduite et d'ailleurs particulièrement pauvre en observations météorologiques. Dans la mesure où nous pouvons nous appuyer sur celles-ci, il semble bien se confirmer que l'influence des courants côtiers, marin et aérien, de direction Nord-Sud se fait nettement sentir.

D'après l'indice annuel excédant à peine 20 et le groupement des indices mensuels, on trouverait là des conditions proches de la limite inférieure exigée par la végétation ligneuse; en effet, la mangrove et les formations arborescentes ripicoles voisines y doivent leur présence à l'important appoint d'eau d'origine non météorique.

Savanes à boqueteaux du Bas-Congo (voir tableau II).

Notons tout d'abord que Matadi, en raison de sa situation excentrique toute proche de la limite du district côtier voisin, présente des indices qui l'apparentent bien plus à ce dernier qu'à celui du Bas-Congo qui est le sien phytogéographiquement; c'est pour ce motif que nous avons jugé préférable de ne pas en tenir compte dans le calcul des moyennes se rapportant aux savanes à boqueteaux typiques du Bas-Congo. La moyenne, 38, des indices annuels y est peu éloignée de 40, valeur d'indice qui serait admise comme étant celle à partir de laquelle la végétation forestière tend à prédominer. Peut-on supposer qu'il en fut effectivement ainsi dans le présent cas et qu'à l'origine le Bas-Congo fut couvert d'une forêt de type dense, bien qu'à ombrophilie fort atténuée, sinon du type dense assez sec?

Sans méconnaître la signification de la présence d'espèces telles qu'*Adansonia digitata* L. (*baobab*), *Hymenocardia acidula* TUL, etc., on ne peut passer sous silence l'action très marquée du facteur anthropique, nonobstant, dans certaines situations moins défavorables, quelques possibilités d'évolution progressive, ou plutôt de tendances à la réversibilité du sens habituellement régressif de l'évolution, de la part de la végétation arborescente, témoin la reconstitution périodique des îlots boisés, dénommés localement « *N'kunku* ».

Aussi, ne peut-on que déplorer l'absence complète de renseignements éoclimatiques concernant les formations forestières du massif montagneux du Bangu, non loin de Thysville; ils pourraient aider à trouver une réponse à la question posée ci-dessus.

Massif forestier du Mayumbe (voir tableau III).

En ne considérant que les seuls indices d'aridité, on devrait en déduire que la végétation forestière trouve ici de moindres conditions d'humidité atmosphérique que dans le Bas-Congo; en effet, malgré l'apport d'assez copieuses mais irrégulières pluies de relief, le Mayumbe, quoique déjà un peu en retrait par rapport au littoral atlan-

tique, reste encore fortement soumis à l'influence des courants auxquels nous faisons ci-avant allusion à propos du District Côtier.

Cependant l'existence d'un massif — plus étendu et surtout moins secondarisé autrefois — de forêt dense composée d'essences sempervirentes et d'essences caducifoliées, en proportions variables selon diverses conditions locales, est là pour attester de l'intervention supplémentaire de certains facteurs, d'ordre climatique et autres, notamment celle des précipitations occultes déjà signalées précédemment; il s'agit, en l'espèce, des brouillards matinaux assez réguliers et persistants durant la saison sèche, laquelle verrait ainsi sa rigueur relative notablement amoindrie et, partant, son action déterminante sur le type des formations forestières.

Savanes guinéennes des Ubangi-Uele, Kasai et Bas-Katanga (voir tableau IV).

Nous avons jugé qu'il y a lieu de ne pas envisager isolément chacune des formations homologues, quoique inégalement étendues et distantes de l'équateur, dites savanes guinéennes, dont la double bande limite, tant au Nord qu'au Sud, l'énorme massif forestier centre-congolais.

Les résultats d'observations sont malheureusement plus nombreux dans la bande méridionale que dans la bande septentrionale, laquelle, en raison de son moindre éloignement moyen de la zone centrale des fortes pluies équatoriales, semblerait jouir d'une pluviosité annuelle moyenne d'environ 1.600 mm., tandis qu'elle ne serait, pour la bande méridionale, que d'environ 1.400 mm.

Les moyennes corrigées — forcément un peu plus approximatives si on les applique à la bande Nord — font apparaître un indice annuel moyen d'environ 42, avec 4 mois écologiquement secs, contre $1 + 7 = 8$ mois écologiquement non secs.

Ceci nous semble être un argument en faveur de la thèse suivant laquelle les savanes guinéennes ne sont pas d'origine climatique, mais bien d'origine nettement anthropique; le recul de la forêt serait, dès lors, lié au défrichement et, plus généralement, à la destruction de l'efficace couverture forestière, avec son corollaire la dégradation progressive du sol; celles-ci ayant un rythme d'autant plus rapide que le climat local est moins « forestier » et, partant, que les réactions défensives de la forêt sont moins vigoureuses et le sol plus vulnérable. A ce propos, comparons entre eux les deux postes suivants sis de part et d'autre et à peu près à égale distance de l'équateur :

Fort Crampel (1) Oubangui-Chari = latitude 7° N., altitude 448 m., forêt sèche à Anogeissus;

Gandajika, Congo belge = latitude $6^{\circ}45'$ S., altitude 850 m., savane guinéenne.

Malgré l'indice supérieur de Gandajika qui pourrait inciter à lui attribuer une ambiance plus « forestière » que celle de Fort Crampel,

la prudence conseille évidemment de ne pas baser une appréciation sur le seul critère de l'indice annuel et d'attendre de posséder des renseignements complémentaires.

Forêt ombrophile de basse altitude (voir tableau V).

Bien que l'examen de la colonne « altitude » dudit tableau fasse apparaître ici une nette prédominance des cotes hypsométriques quelque peu inférieures à 500 m., par « forêts ombrophiles de basse altitude » nous comprenons toutes les forêts ombrophiles dont le niveau moyen ne dépasse en général pas 1.000 m., excluant ainsi les deux formations forestières ombrophiles couvrant la chaîne montagneuse bordière du graben et les contreforts occidentaux de celle-ci.

En outre, nous envisageons séparément le cas des formations forestières plus ou moins périphériques du grand massif forestier centre-congolais et qui constituent une double zone en quelque sorte intermédiaire, de largeur variable, entre celui-ci et les savanes guinéennes ci-avant; de fait, cette double zone de « formations de bordure » présente, ainsi que nous le verrons ci-après, des caractéristiques écoclimatiques déjà assez différentes de celles de l'immense hinterland boisé s'étendant plus à l'intérieur, jusque dans la cuvette centrale proprement dite, lequel hinterland comprend donc, hormis les formations périphériques sus-mentionnées, la presque totalité des deux Sous-Districts Occidental et du Nord-Est.

Les moyennes corrigées reprises au tableau V sont les suivantes : Chute annuelle de pluie (Pa) = 2.000 mm. — indice annuel d'aridité = 55 — aucun mois écologiquement sec.

Elles montrent qu'on se trouve ici dans le vrai milieu écoclimatique de la « rain forest », c'est-à-dire des diverses formations nettement climatiques du type général équatorial ombrophile : forêts sur sol ferme ou non, de composition souvent très hétérogène, mais parfois aussi plus ou moins homogène ou caractérisée et avec prédominance générale des espèces sempervirentes, n'empêchant toutefois pas la présence, par endroits, d'une minorité variable d'essences caducifoliées, car ce milieu n'est néanmoins pas exempt de petites périodes de sécheresse relative; la présence de ces essences caducifoliées peut s'expliquer, soit par l'apparition de ces sécheresses plus ou moins fortuites, rares et courtes, soit par l'existence de microclimats, voire de climats locaux moins humides, ceci aggravé ou non par des influences d'ordre édaphique.

Notons que la vaste et importante formation ombrophile de basse altitude (entre 400 et 1.000 m.) qu'est la forêt à *Macrolobium Deweyi* DE WILD., très insuffisamment connue, notamment du point de vue écoclimatique, nous paraît jouir, à cet égard, de conditions intermédiaires entre celles des formations « de bordure » qui la prolongent presque partout et celles faisant l'objet du présent exposé et indiquées ci-dessus, desquelles, d'ailleurs, elles semblent plus se rapprocher.

Formations forestières de bordure (voir tableau VI).

Nous écrivions ci-dessus que, à en juger par les indices annuel et mensuels, les conditions éoclimatiques de la double zone périphérique de largeur variable du grand massif forestier centre-congolais accusent des différences assez marquées avec celles du massif lui-même.

Ici, l'indice annuel ne se situe qu'aux environs de 50, avec deux mois écologiquement secs, un mois humide et neuf mois très humides, donc seulement dix mois écologiquement non secs, au lieu de douze, plus à l'intérieur du massif forestier.

Ces conditions déjà un peu moins favorables se traduisent par des différences non moins marquées dans la composition spécifique et la phytosociologie des formations forestières en cause, dont le caractère, certes encore ombrophile dans l'ensemble, tendra toutefois à s'atténuer plus ou moins, au profit d'une certaine tropophilie, variable selon les situations, qui se révélera par une flore arborescente plus riche en espèces caducifoliées, moins sporadiquement, voire plus abondamment, représentées dans ces formations de bordure que dans les formations franchement ombrophiles précédentes.

De même, la durée de la période de défeuillaison de ces espèces, de leur « hivernage » y sera proportionnellement plus longue, selon la durée de la saison sèche ou, tout au moins, de la plus longue des deux périodes à pluviosité minimum; les conséquences en seront une moindre protection du sol, une propension plus grande de celui-ci à s'enherber ou à se couvrir de végétation basse, de plus fréquents risques d'action des feux courants saisonniers aux lisières et, partant, plus de danger de dégradation dudit sol.

Autre conséquence, liée aux premières et au caractère déjà moins « forestier » du climat, une fragilité relative et une moindre résistance des formations forestières aux diverses causes de déséquilibre, surtout d'ordre anthropique (système cultural discontinu de certaines populations, extension des zones cotonnières, etc.).

Forêt ombrophile de moyenne altitude ou de transition (voir tableau VII).

Cette formation, qui sert de transition entre ses deux voisines, ombrophiles aussi, l'une sous-jacente, guinéenne comme elle-même, l'autre sus-jacente non guinéenne et que nous reprendrons ci-après, s'étend au flanc ouest de la grande dorsale montagneuse, approximativement entre les niveaux 1.000 et 1.700 m.; son caractère même ne permet pas de lui assigner des limites altitudinales précises, le changement d'aspect étant souvent peu sensible en un point donné. Ladite formation est d'ailleurs assez mal connue, non seulement du point de vue floristique — à en juger par les nombreuses espèces nouvelles résultant de récentes déterminations — mais aussi du point de vue éoclimatique, ainsi que nous allons devoir le constater.

Trois postes seulement nous donnent, à cet égard, quelques indications; encore, nous paraissent-ils appartenir à des régions dont les pluies sont anormalement abondantes et dépassent la pluviosité générale de la formation, tout particulièrement Mwindo avec ses quelque 3.000 mm. de chute annuelle; ceci s'applique sans doute aussi, quoique peut-être dans une plus faible mesure, à la température dont la moyenne annuelle subit déjà un abaissement notable.

C'est donc en tenant compte de ces importantes réserves qu'il y a lieu de considérer les moyennes, tant arithmétiques que corrigées, se rapportant à ce type de forêt, notamment les valeurs de Pa (2.816,7 et 2.500 mm.) et de Ia (88,72 et 75); les abondantes précipitations ont un caractère « de relief » évident et font d'une telle forêt une formation indiscutablement ombrophile.

Par ailleurs, pareille pluviosité, jointe au relief fréquemment accidenté du terrain, entraîne une érosion superficielle déjà marquée en cas de disparition, même très courte, de la couverture forestière; les réactions vigoureuses de celles-ci y sont donc bien nécessaires et parfois leur effet n'est que tout juste suffisant.

District du Lac Albert.

Nous n'avons pu dresser un tableau valable des indices d'aridité des formations à végétation arborescente de cette subdivision phyto-géographique, fort variée quant à l'altitude et à son orographie en général; nous possédons les observations de Bunia et de Nioka, toutefois, en raison des diverses caractéristiques de ces deux postes et de leurs alentours, fort dissemblables d'ailleurs, nous avons estimé préférable, non d'inclure, mais de rapprocher ceux-ci, le premier des savanes guinéennes, le second de la forêt ombrophile de haute altitude.

Pour donner une certaine idée de la pluviosité dudit district, voici la moyenne des chutes annuelles — avec nombres de jours pluvieux, correspondants — de 16 des 17 postes udométriques cités dans l'« Esquisse d'une climatologie de la région du Lac Albert » (9); nous en avons éliminé le poste de Mongbwalu (Pa = 1.817 mm.) situé, non dans le District en cause, mais déjà dans le District Forestier Central, ce que semble bien confirmer sa forte pluviosité, sauf intervention d'influences supplémentaires; cette moyenne est de 1.327 mm. avec 123 jours pluvieux, c'est-à-dire une pluviosité un peu moindre, mais surtout moins favorablement répartie que celle de la région Sud du Lac Kivu (environ 190 jours). Il est vraisemblable que les savanes orientales de l'Ouest et du Nord-Ouest du Lac Albert sont aux quelques formations forestières qui y subsistent — non guinéennes dans les parties hautes et guinéennes dans les galeries plus ou moins larges des cours d'eau tributaires du fleuve Congo — ce que d'autres savanes orientales, du Kivu et du Ruanda-Urundi, sont à la forêt ombrophile non guinéenne de haute altitude que nous évoquerons plus loin.

Plaines alluviales (voir tableau VIII).

A leur sujet, il est malaisé, sinon impossible, de donner une nette appréciation d'ensemble; il faut voir là plutôt quelques climats locaux pouvant être la résultante d'actions variables en nature et en intensité, tout en présentant entre eux certaines affinités : indices annuels inférieurs à 30, chutes annuelles aux environs de 1.000 mm. et une moyenne de 5 mois écologiquement secs. Bornons-nous donc à remarquer que nous sommes en présence de climats de toute évidence non « forestiers », ce que corrobore l'existence de tropophytes (*Acacia* sp., etc.) plus ou moins nombreux et à faciès xérophytique plus ou moins net, sans que cela exclue, au contraire, l'influence plus ou moins ancienne ou récente du facteur anthropique en ses diverses manifestations, dont les feux saisonniers non spontanés.

Il est cependant à noter que toute amélioration des conditions édaphoclimatiques du milieu local (cas de Lubarika avec $I_a > 30$, P_a entre 1.100 et 1.200 mm., seulement 4 mois écologiquement secs, sol moins dégradé), pour peu, en outre, que les feux cessent durant quelques années, provoque une tendance à la recolonisation par des espèces localement disparues, par exemple, par *Chlorophora excelsa* BENTH à Lubarika.

Pour mémoire, mentionnons l'apparition, dans la savane arbustive de la vallée de la Ruzizi et surtout plus au Sud, dans l'Ubembe, des premiers représentants de la flore arborescente katanguienne, trahissant donc la proximité relative de la flore soudano-zambézienne.

Forêt ombrophile de haute altitude ou forêt de Montagne (voir tableau IX).

Ce que nous écrivions au début de cette étude concernant certains défauts inhérents aux résultats d'observations dans la forêt congolaise en général, est sans conteste plus accentué encore pour ce qui a trait à la forêt de haute altitude, laquelle est d'accès toujours assez malaisé et pratiquement sans établissement européen. d'où difficultés accrues à cet égard.

La plupart des résultats du tableau IX se rapportent à des formations non pas intactes, car il n'en subsiste plus guère actuellement, mais à des formations forestières fortement secondarisées, au point que la forêt y est devenue parfois inexistante ou presque, du fait des coupes et défrichements des indigènes.

En altitude, la moyenne corrigée n'est cependant que de 1.900 m., alors qu'elle devrait être de 2.000 et peut-être de 2.100 m., c'est-à-dire atteindre un niveau comportant une pluviosité approximativement intermédiaire entre celles des lisières inférieure et supérieure; il s'ensuit que nos autres moyennes corrigées sont : $T_a = 17^{\circ} 5$,

$P_a = 1.600$ mm. et que l'indice annuel d'aridité (1 mois écologiquement sec) n'est que de 55, alors qu'entre 2.000 et 2.100 m. d'altitude, l'indice annuel dépasserait vraisemblablement un peu la valeur de 65, en raison de moyennes respectivement, plus basse pour T_a et plus élevée pour P_a .

Indépendamment de l'influence marquée des rosées et des brouillards persistants dont il a été fait également mention au début de cette étude — ajoutons, pour être complet, celle des chutes de grêle parfois abondantes, influence plus locale, occasionnelle et temporaire, mais non négligeable — il est nécessaire d'attirer l'attention sur la forme fréquemment différente des précipitations qui, au lieu des grosses pluies d'averses seules existantes ailleurs, assez souvent ici tombent durant de nombreuses heures, un jour entier même, en « crachins » ou fines bruines incessantes et assez froides.

Tout ceci crée, pensons-nous, une ambiance écologiquement plus humide que celle qu'on aurait déduite du seul critère de l'indice annuel d'aridité. Peut-on toutefois en inférer qu'il n'y a, en réalité, aucun mois écologiquement sec? Tout au plus par endroits peut-être, car on ne peut certes sous-estimer l'effet desséchant, variable selon les saisons et les situations, de courants aériens (alizé du Sud-Est et courant égyptien) traversant le vaste hinterland de savanes orientales ou bien simplement locaux (couloirs de foehn); un tel effort permet d'expliquer la présence, assez sporadique dans cette formation de montagne, d'essences telles que *Ficalhoa laurifolia* HIERN, révélant certains microclimats moins humides. Pareille action s'exerce presque uniquement sur le versant oriental de la dorsale, conjointement à celle du facteur anthropique, dont elle accentue le rythme et aggrave les conséquences, d'ordre édaphique notamment (érosion intense); ceci explique donc la forte secondarisation, l'évolution régressive des peuplements et le rapide recul de la lisière est, phénomènes constatés à peu près partout en forêt ombrophile de haute altitude, dont nous soulignons, en passant, l'origine non guinéenne, ainsi qu'en témoignent la majeure partie des essences arborescentes qui la composent.

Vestiges de forêt plus ou moins tropophile de la rive ouest et de la région sud-ouest du Lac Kivu (voir tableau X).

A propos de la formation précédente, nous déplorions l'absence de données relatives à des peuplements intacts; présentement, il s'agit des vestiges d'une forêt pratiquement disparue pour lesquels les éléments d'appréciation en général et les nôtres en particulier, comportent fort peu de données sûres qu'il faut néanmoins essayer d'interpréter objectivement, sans pouvoir cependant toujours éviter une certaine part involontaire de subjectivité.

En effet, de cette formation nous ne retrouvons plus aujourd'hui que de rares témoins sur quelques îlots du Nord du Lac Kivu, en bordure de l'île Idjwy et sur quelques versants de la rive ouest du lac, entre Bobandana et Kalehe.

Avant l'arrivée des populations semi-pastorales actuellement établies dans le pays, une forêt dense, assez sèche, en majeure partie composée d'essences caducifoliées, complétée par places d'espèces subsclérophylles (zone de foehn), couvrait, pense-t-on, tout le bas du versant oriental de la dorsale, depuis le Nord de Sake jusqu'au seuil montagneux dominant la vallée de la rivière Ruzizi; partant du niveau du Lac Kivu (actuellement 1.463 m.), elle rejoignait vers 1.700 m., présume-t-on toujours, l'horizon inférieur de la forêt ombrophile de haute altitude.

Telles quelles, les moyennes corrigées relatives à ces vestiges de forêt — à savoir : $P^a = 1.400$ mm., indice annuel = 45, deux mois écologiquement secs et $2 + 8 = 10$ mois écologiquement non secs — ne paraissent pas trop infirmer la thèse ci-dessus, encore que les moyennes supposées réelles dussent, à notre avis, la mieux confirmer en faisant apparaître un indice annuel plutôt compris entre 40 et 45, avec environ trois mois écologiquement secs.

Région médiane du territoire du Ruanda-Urundi (voir tableau XI).

Faute de posséder la moindre donnée éoclimatique, force nous est de passer presque sous silence les trois massifs isolés qui, au Nord, au Centre et au Sud du Ruanda-Urundi, subsistent seuls d'une formation forestière de haute altitude d'un type très proche, sinon identique, à celui de la forêt dorsale du Kivu et de situation jadis sensiblement symétrique, puisque couvrant l'autre crête bordière du « graben ».

Sur la région médiane elle-même, nous ne pouvons, d'ailleurs, faire un long commentaire, car la végétation arborescente en a presque entièrement disparu pour faire place aux cultures et aux pâturages. Les moyennes corrigées qui s'y rapportent semblent toutefois montrer que sa formation initiale présumée dut être d'un type peut-être moins dense et plus sec, mais, en somme, pas très différent de celui dont nous ne trouvons déjà plus que des vestiges au Kivu.

Ce qui nous donne à penser qu'à l'époque, cette formation de la région médiane du Ruanda-Urundi fut probablement d'un type de forêt plutôt moins dense et plus sec, c'est, d'une part, la position plus orientale de cette région ondulée pauvre en écrans naturels et, partant, peu protégée contre les courants desséchants; d'autre part, l'indication relative que fournit, à cet égard, l'aspect des savanes plus ou moins boisées de la région, toutefois plus basse, plus chaude et sèche

— celles du Bugesera notamment — limitrophe du Tanganika Territory.

Forêt claire du Haut-Katanga (voir tableau XII).

Reprenons-en d'abord les moyennes corrigées, afin de les interpréter brièvement : $P_a = 1.150$ mm., indice annuel = 35, six mois écologiquement secs et $1 + 5 = 6$ mois écologiquement non secs.

Nous sommes ici en climat tropical soudanien caractérisé par une longue saison sèche à laquelle est adaptée la forêt claire où dominent les espèces des genres *Brachystegia* et *Isoberlinia*, c'est-à-dire un type de forêt qui en constitue véritablement la formation climacique.

Il est à remarquer qu'au Nord d'Aba, de part et d'autre de la frontière soudano-congolaise, dans des conditions écoclimatiques assez comparables, compte tenu de la température moyenne plus élevée, existent de petits peuplements presque purs de deux espèces du genre *Isoberlinia* susmentionné.

Dans la formation en cause, le facteur climatique, franchement prépondérant, détermine en ordre principal l'évolution des sols (latéritisation intense, feux courants favorisés par la siccité complète des graminées, etc.) de telle façon que, lié au premier, le facteur édaphique paraît bien exercer une action plus locale, dont nous trouvons des exemples dans l'absence à peu près totale de végétation arborescente, hormis le long des cours d'eau, dans les steppes des hauts plateaux battus par des vents saisonniers persistants, ainsi que dans les petites clairières édaphiques que sont les « dembos »; d'autres exemples de cette action d'ordre édaphique se rencontrent dans la présence ou l'absence d'essences minoritaires plus exigeantes ou moins frugales en matière de fertilité relative du sol, de même que dans la hauteur moyenne réduite et l'état de plus en plus clair des peuplements qui passent de la savane boisée normale (forêt claire) à la savane boisée pauvre, à mesure que diminuent les qualités, surtout physiques, des terrains qui les portent.

Quant au rôle du facteur anthropique, en raison précisément de la plus faible densité de la population indigène, assez inégalement répartie d'ailleurs — le cas des centres européens est évidemment réservé — son ampleur est forcément moindre que dans bon nombre des autres régions congolaises; les chasseurs allument peut-être plus de feux en saison sèche, mais les cultivateurs, plus rares qu'ailleurs, cultivent moins et, par conséquent, défrichent une surface globale annuelle moins étendue.

* * *

Pour autant que de besoin, rappelons notre avertissement liminaire au lecteur, à savoir que, dans l'état actuel de nos connaissances,

les renseignements fournis par les groupements d'indices mensuels ne peuvent avoir qu'une valeur d'indication, encore que celle-ci puisse avoir provisoirement une réelle utilité en matière de première notion concernant le traitement des forêts, par exemple pour inciter à la prudence lors d'opérations culturales qui pourraient trop découvrir le sol sous des formations à climat trop peu « forestier ».

En manière de conclusion, qu'il nous soit, en outre, permis d'émettre quelques réflexions et suggestions.

Tout ce qui précède semble bien confirmer qu'au Congo Belge tout au moins — et nous ne voyons pas pourquoi il en serait autrement dans d'autres régions ou pays tropicaux — le facteur écoclimatique constitue le facteur tout à fait prépondérant qui a régi la distribution initiale générale des formations à végétation arborescente.

D'autre part, si le facteur anthropique est, dans l'ensemble, l'agent le plus fréquent et le plus actif du recul de la forêt au profit des savanes secondaires, il n'est cependant pas toujours et partout, dans l'Est du Congo notamment, à l'origine de toute savane dont on déplore souvent la présence, en se représentant plus ou moins clairement l'épaisse forêt qui était censée la précéder; de là à préconiser sa reconstitution plus ou moins fidèle par divers moyens, il n'y a, pour certaines personnes plus riches d'intention, que de compétence, qu'un pas vite franchi en imagination et générateur de graves et onéreux mécomptes quand on passe aux réalisations.

Hâtons-nous donc d'ajouter que les savanes dont l'origine climatique, douteuse pour d'aucuns, est indiscutable pour les gens avertis, ne permettront pas de telles reconstitutions et que leur enrichissement ou un reboisement ne parviendront, au mieux, qu'à créer un peuplement dont le type, notamment, n'approchera, dans la majorité des cas, que de loin celui qu'on s'était plu à obtenir, mais qui, sauf insuccès, n'en sera pas moins nécessaire dans bien des situations.

De plus, en ce qui concerne la jachère forestière, particulièrement si elle n'est que l'application courante du système cultural continu, dit système bantou, sans qu'y soient apportées certaines améliorations ou adaptations indispensables, nous sommes d'avis que cette méthode se montrera d'emploi plus efficace quant au maintien des qualités de fertilité du sol et plus durable quant à la vitalité des formations forestières secondaires qui en est la condition même, si l'on évite, autant que possible, de l'employer dans les régions où la valeur de l'indice annuel d'aridité ne dépasse pas 40 et, mieux encore, n'atteint pas 45; cette opinion serait évidemment à vérifier, entre autres dans la double bande de savanes guinéennes et plus spécialement dans sa partie la plus proche de la bordure de la grande forêt ombrophile, puisque le système bantou est usité de part et d'autre de la lisière; malheureusement aussi, on y pratique, notamment chez

les peuplades d'origine soudanaise du Nord, le système cultural discontinu, aboutissant à l'épuisement complet et rapide du terrain et à la disparition des formations forestières secondaires, remplacées par des formations presque pures d'*Imperata cylindrica*. Cet essai d'application d'une valeur limite de l'indice annuel d'aridité à la jachère forestière est, en quelque sorte, une première suggestion.

Dans un ordre d'idées un peu différent, signalons que la lecture de récents tableaux statistiques (19) nous a amené à faire le rapprochement suivant : le Bechuanaland, dont, vu la proximité du désert du Kalahari, l'indice annuel doit vraisemblablement être très bas et dont les formations, plutôt simplement ligneuses que vraiment forestières, sont surtout composées d'épineux bas et buissonnants, constituant ce que les auteurs de langue anglaise dénomment « Thornbush », le Bechuanaland donc est mentionné comme ayant un taux de boisement de 97 % (contre 3 % pour le pays voisin, l'Union Sud-Africaine); par contre, le Gabon, qui contient, entre autres, de vastes formations de forêts denses de types plus ou moins ombrophiles et dont l'indice annuel d'aridité varie, selon les régions, entre 55 et 68, est indiqué dans les mêmes tableaux statistiques comme possédant un taux de boisement de 75 %, taux très vraisemblable en l'occurrence, mais qui est sans commune mesure réelle avec celui de 97 % du Bechuanaland. A la lumière des quelques données complémentaires ci-dessus, même pour les non-initiés, il est, en effet, à peine besoin de souligner ce qu'a déjà fait apparaître notre rapprochement, à savoir que, tant aux points de vue climatique et édaphique que social et économique, les richesses forestières du Gabon ne sont nullement comparables au « Thornbush » du Bechuanaland; mais un tel rapprochement n'étant pas toujours fait ou possible, faute de renseignements appropriés, il est à craindre que le lecteur non averti soit induit en erreur et, sur la foi de nombres globaux rapportés à la surface totale du pays en cause, conclue dès lors erronément à l'existence de grandes ressources forestières, en réalité nettement insuffisantes, voire pratiquement inexistantes; c'est pourquoi nous suggérons que soit envisagée la possibilité de compléter de tels tableaux par l'inscription, en regard du taux de boisement de chacun des pays tropicaux, du nombre de mois écologiquement secs se rapportant, si possible, à la moyenne générale de chacun d'eux, ou, si cela ne se peut, soit à la formation forestière la plus étendue, soit à celle qui est la plus importante économiquement; on pourrait ainsi en déduire le type ou les types approximatifs des formations forestières et faire, en outre, une certaine discrimination entre la part des formations denses ou assez denses les plus utiles et celle des formations très claires et des brousses d'utilité spéciale et générale très relative.

C'est dans un dessein à peu près semblable que, considérant combien il est souhaitable que soit exactement compris le sens précis des

termes servant à dénommer les diverses formations forestières, nous émettons une troisième suggestion.

Dans la même langue, la dénomination d'une formation donnée varie parfois d'un auteur à l'autre; parfois encore, cette dénomination ne varie pas, mais, pour des formations de même type, quoique sises dans des régions écoclimatiquement quelque peu distinctes, on pressent des non-concordances assez notables. Il va sans dire que cet état de choses n'est pas fait pour faciliter la tâche du lecteur, surtout si la langue employée lui est étrangère et insuffisamment familière. Nous suggérons donc de faire suivre les dénominations forestières, tout au moins lorsque le doute est possible, de la valeur de l'indice annuel d'aridité, complété de l'indication des mois écologiquement secs et non secs (humides et très humides), soit, par exemple : Formations ombrophiles de bordure (50 - 2/1/9); cela préciserait utilement le sens de pareilles dénominations et diminuerait grandement les risques d'interprétation inexacte dans l'éventualité où l'absence de renseignements supplémentaires, de nature floristique ou autre, rendrait ces risques possibles.

Alors que l'examen de notre deuxième suggestion, concernant des précisions relatives au taux de boisement, entrerait très bien, nous semble-t-il, dans le cadre des travaux d'une prochaine réunion de la Commission Forestière de la Conférence des Experts Coloniaux (première réunion, Bruxelles, décembre 1947), Commission Forestière dont le programme avait comme premier objectif l'« Inventaire Mondial des Forêts »; de même, nous pensons que notre troisième suggestion se placerait non moins bien parmi les questions à étudier éventuellement au titre du deuxième objectif de cette Commission, c'est-à-dire la « Standardisation des Appellations Forestières », laquelle a d'ailleurs déjà abouti à l'« Unification des Appellations Commerciales ».

STATIONS		Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
District Côtier, Sous-District Maritime :													
Banana		5	26,2	810,0	22,37*	21,65*	56,90	0	7	3	2	Côt.	* presque l'indice limite (20) de la végétation ligneuse.
Savane à boqueteaux du Bas- Congo :													
Léopoldville N.		358	25,8	1404,0	39,21	42,32	77,26	1,56	3	2	7	B.C.	
Madimba		580	23,9	1336,0	39,41	44,81	88,64	0,30	4	0	8	B.C.	
Kisantu		560	24,8	1464,0	42,06	42,18	90,33	0,36	4	1	7	B.C.	
Thysville		740	23,3	1391,0	41,77	35,53	119,64	0	4	1	7	B.C.	
Moerbeke-Kwilu		400	25,7	1276,0	35,74	34,81	73,09	0,32	4	3	5	B.C.	
Gimbi		150	24,5	1089,2	31,54	31,0	71,56	0,35	4	4	4	B.C.	
MOYENNES		464	24,6	1343,3	38,28	38,44	83,38	0,48	4	2	6		
Matadi		87	28,1	1052,0	27,61	26,33	55,57	0	5	2	5	B.C.	Non loin du Sous-District lit- toral (District Obtier).

STATIONS	Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice > 20 (moins de 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 125 m/m. env. (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Massif forestier du Mayumbe :												
Tshela	280	26,3	1249,0	34,40	32,05	64,82	0	5	1	6	May	
Kiniati	125	27,0	1248,0	33,72	32,42	64,31	0	5	2	5	May	
Zobe	125	25,9	1421,0	39,58	33,64	81,09	0	5	1	6	May	
Kondo	150	24,0	1293,8	38,05	36,66	79,30	0,59	4	2	6	May	
MOYENNES	170	25,8	1302,9	36,43	33,69	72,38	0,14	5	1	6		Brouillards fréquents en sa- son sèche.
Savanes guinéennes des Ubangi- Uele, Kasai et Bas-Katanga :												
Bafuka	825	25,2	1638,0	46,53	46,36	72,13	11,75	3	2	7	UU	
Gangala na Bodio	800	24,5	1809,0	51,30	52,47	88,84	7,96	2	2	8	UU	
Kabambare	860	25,4	1338,6	37,78	38,00	72,65	1,86	4	1	7	B-K	
Lubunda	750	25,7	1266,3	35,48	35,64	70,44	1,17	4	2	6	B-K	
Kongolo	577	25,7	1232,0	34,51	34,13	59,04	2,10	4	2	6	B-K	
Wembo-Niama	750	26,2	1718,0	47,70	50,52	82,88	5,76	2	1	9	B-K	
Kabinda	950	25,3	1708,0	48,39	50,44	78,02	2,36	4	0	8	B-K	
Gandajika	850	24,8	1384,0	39,88	37,72	77,26	0,38	4	2	6	B-K	
Kabondo-Dianda	906	23,4	1324,0	39,59	39,43	93,20	0,12	5	2	5	B-K	
Sandoa	875	23,2	1198,5	36,00	34,79	82,30	0,00	6	1	5	KAS	
MOYENNES	814	24,9	1461,6	41,82	41,95	77,67	3,34	3,8	1,5	6,7		
Bunla	1250	21,8	1177,2	37,03	37,24	60,56	13,09	1	7	4	L.A.	

STATIONS		Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Forêt ombrophile de basse alti- tude :													
Barumbu		420	25,6	1825,0	51,00	52,25	77,00	20,90	0	3	9	S/D O	
Gazi		475	26,1	2018,0	56,00	55,78	81,45	25,01	0	1	11	S/D O	
Yangambi-Pl.		420	24,5	1694,0	49,10	48,53	71,79	27,74	0	4	8	S/D O	
Yasendu		450	26,2	2062,2	56,50	58,74	82,70	34,66	0	2	10	S/D O	
Yalusaka		450	26,1	2065,0	57,10	56,76	89,67	33,90	0	3	9	S/D O	
Yapehe		440	25,7	2014,7	56,45	56,35	88,71	27,51	0	2	10	S/D O	
Yatolema		440	26,3	2108,9	58,02	57,96	88,84	30,92	0	1	11	S/D O	
Yahila		460	26,9	1890,5	51,22	51,21	88,92	27,42	0	2	10	S/D O	
Bosondongo		475	25,9	1960,0	53,91	56,15	87,00	44,49	0	1	11	S/D O	
Eala		320	26,2	1754,0	50,60	47,95	67,57	24,07	0	2	10	S/D O	
Lubutu		800	24,3	1761,6	51,34	51,34	94,53	28,63	0	5	7	S/D N-E	
Shabunda		576	24,6	2063,3	60,00	63,23	117,60	21,25	0	3	9	S/D N-E	
MOYENNES		477	25,7	1934,76	54,27	54,69	85,73	28,87	0	2,4	9,6		
Boende		400	25,9	2159,0	60,00	59,92	78,00	41,80	0	0	12	S/D O	Durée insuffisante des obser- vations thermométriques (Boende 2 ans, Basankusu 1 an).
Basankusu		350	25,9	1802,0	50,20	50,11	67,70	26,89	0	1	11	S/D O	

STATIONS		Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Mortone)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Formations forestières de bor- dure (périphérie du District Forestier Central, au dehors de la cuvette proprement dite):													
Motenge-Boma		425	26,9	1810,2	49,02	48,87	81,15	12,43	1	2	9	S/DO	
Genena		500	24,8	1679,9	48,00	44,06	81,85	6,92	2	1	9	S/DO	
Molegbwe		525	25,8	1663,0	46,45	46,16	85,47	9,43	2	2	8	S/DO	
Abumombazi		520	25,4	1700,0	48,00	46,15	76,26	12,60	3	0	9	S/DO	
Kulu		600	25,6	1663,7	46,73	45,45	77,92	11,08	3	1	8	S/D N-E	
Bambesa		600	24,9	1889,0	53,00	54,00	77,64	13,47	2	1	9	S/D N-E	
Poko		800	24,4	1935,0	57,10	54,03	84,31	11,98	2	1	9	S/D N-E	
Wamba		625	23,5	1873,1	55,83	55,89	89,10	21,65	0	3	9	S/D N-E	
Lokandu		475	26,0	1868,7	46,39	48,26	85,87	9,68	2	2	8	S/DO	
Kibombo-Poste		620	25,4	1382,7	39,06	39,15	65,17	8,38	4	1	7	S/D N-E	
Dekese		400	24,6	1686,9	48,75	43,56	80,01	6,22	2	3	7	S/DO	
Bendela		325	27,3	1549,0	41,53	40,85	70,16	2,31	3	2	7	S/DO	
Inongo.		325	27,0	1605,0	43,38	49,04	77,31	19,37	1	2	9	S/DO	
MOYENNES		520	25,5	1711,2	47,87	47,35	79,40	11,29	2	1,6	8,4		

STATIONS		Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 (moins de 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Forêt ombrophile de moyenne altitude (de Transition) :													
Masisi (anc. poste: 1°20' S., 28°40' E.)	1605	19,2	2487,2	86,29	86,38	124,78	59,39	0	0	0	12	S/D N-E	Peuplements des stations moins chaudes en dehors des vallées étroites. * en réalité plutôt: P _a = 2.500 mm. et I _a = 75.
Kamituga	1150	23,4	2891,1	86,55	86,76	126,59	33,21	0	2	10	S/D N-E		
Mwindo	1050	23,0	3072,0	93,34	91,26	131,23	43,89	0	0	12	S/D N-E		
MOYENNES	1268	21,8	2816,7*	88,72*	88,13	127,53	45,49	0	1	11			
Plaines alluviales :													
Plaine de la Ruindi (estimé)	1000	23,6	918,5	27,31					3	6	3	P.A.	Climat local du Sud du Kivu. Climat local de l'Ouest de l'Urundi. Climat local; domine la plaine.
Plaine de la Ruzizi:													
Uvira	780	24,3	1002,0	29,10	28,80	58,09	4,64	5	3	4	4	P.A.	
Usumbura	800	29,9	879,0	22,03	27,46	74,86	6,50	6	2	2	4	P.A.	
MOYENNES	790	27,1	940,0	25,56	28,13	66,47	5,57	6	2	2	4		
Lubarika (N. plaine de la Ruzizi) .	1030	24,0	1140,3	33,50	32,64	62,40	3,25	4	3	3	5	P.A.	

STATIONS			Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 (moins de 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Forêt ombrophile de haute altitude (Forêt de montagne) :														
	Butembo		1700	16,8	1391,0	52,00	51,61	77,10	21,65	0	3	9	S/DM	Formation second. anthrop.
	Lubero		1965	17,6	1567,9	56,73	56,70	79,13	42,11	0	0	12	S/DM	
	Lulenga		1850	18,4	1825,0	65,67	63,01	92,94	26,14	0	1	11	S/DM	Formation second. anthrop.
	Kahundu		1975	17,1	1464,3	53,58	54,66	78,63	19,12	1	3	8	S/DM	Format. second. à <i>Myrica</i> sp.
	Tshibinda.		2070	16,1	1883,0	72,10	73,36	131,01	12,38	1	2	9	S/DM	Déjà fortement secondarisée.
	Kabare		1925	16,9	1471,0	54,68	54,63	83,57	6,24	3	1	8	S/DM	Form. sec.; Parc <i>Hagenia</i> vois.
	Nyundo (N. Ruanda)		1800	18,2	1283,0	45,50	47,66	74,04	22,29	0	2	10	S/RU	Formations second. anthrop.
	MOYENNES		1862	17,5	1500,3*	54,69	54,71	80,90	22,92	1	2	9		*Plutôt 1.600 mm. car l'altitude moyenne réelle passe 2.000 m.
	Nioka		1700	19,7	1193,0	40,00	39,63	61,52	29,33	1	5	6	L.A.	Inclus dans large poche N.-S. à P = 1.200/1.400 mm. moisté N. lac Albert.
	Rutshuru		1277	22,5	1637,0	51,32	51,01	89,05	25,07	0	3	9	S/DM	Influence des volcans.
	Môe (Inéac Mulungu)		1800	19,2	1571,0	53,80	53,91	95,82	5,46	3	0	9	S/DM	Observ. 2 ans; sav. anthrop.

STATIONS	Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice < 20 (moins de 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Vestiges de forêt plus ou moins tropicale (rive Ouest et ré- gion Sud-Ouest du lac Kivu) :												
Bobandana	1540	19,9	1411,0	47,20	48,78	80,66	22,25	0	5	7	S/DM	Pluies de relief dues à vol- cans et crêtes voisines; for- mations anthropiques
Costermansville	1610	20,3	1324,8	43,70	43,74	68,48	6,20	3	1	8	S/DM	Formations second. anthrop.
Neweshe	1735	21,2	1449,0	46,44	46,35	73,27	11,37	3	1	8	S/DM	Couloir de Fochin; plus sèche que formations plus vers Ouest.
Nya Gezi	1600	19,8	1324,6	44,45	44,60	69,75	8,10	3	1	8	S/DM	Formations anthropiques.
MOYENNES	1621	20,3	1377,3	45,45	45,84	73,04	11,93	2	2	8		
Région médiane du Territoire du Ruanda-Urundi :												
Bubengera	1700	20,9	1205,0	39,00	38,68	67,51	7,94	3	2	7	R.U.	
Kabgayé	1867	19,3	1125,0	38,40	39,25	69,57	6,26	3	3	6	R.U.	
Astrida	1753	20,2	1143,0	37,80	37,24	72,43	2,84	3	3	6	R.U.	
Rubona	1650	19,7	1093,0	36,80	36,76	69,38	2,85	3	3	6	R.U.	
MOYENNES	1742	19,8	1144,0	38,00	37,98	69,72	4,97	3	3	6		
Kisosi	2175	16,9	1419,0	52,75	52,32	99,66	3,54	3	1	8	R.U.	Excentrique par rapp. 4 au- tres stations — plateau éle- vé au S.-E. de Kitega.

STATIONS		Altitude	Température moyenne annuelle	Pluie hauteur moyenne annuelle	Indice annuel (de Martonne)	Moyenne des indices mensuels	Indice mensuel maximum	Indice mensuel minimum	Mois secs indice > 20 (moins de 50 m/m. env.)	Mois humides indice de 20 à 40 (de 50 à 125 m/m. env.)	Mois très humides indice > 40 (plus de 125 m/m. env.)	Subdivisions phyto- géographiques	Remarques
Forêt claire (savane boisée) du Haut-Katanga :													Périphérie nord de la forma- tion.
Albertville	.	900	23,6	1218,0	36,25	35,21	63,84	0,38	4	2	6	H-K	
Lusaka Saint-Jacques	.	1260	21,5	769,0	24,39	23,65	56,96	0,83	6	2	4	H-K	
Sampwe	.	900	23,4	1067,7	32,16	31,72	72,72	0,00	4	2	6	H-K	
Bunkeya	.	950	23,6	931,9	27,71	27,36	61,64	0,00	5	2	5	H-K	
Katentania	.	1550	19,0	1140,0	39,31	41,49	79,73	0,09	4	2	6	H-K	
Tshisenda.	.	1229	20,4	1223,0	40,23	39,01	101,51	0,13	7	0	5	H-K	
Fshisenda	.	1311	21,1	1214,0	39,65	37,11	108,49	0,39	6	1	5	H-K	
Sakanja	.	1258	19,6	1223,7	41,27	38,58	115,57	0,00	7	0	5	H-K	
Kipushi	.	1160	19,8	1097,0	36,81	34,43	100,77	0,11	7	0	5	H-K	
Luashi	.	1212	22,9	1457,7	44,31	46,82	110,03	0,00	4	3	5	H-K	
Dilolo-Gare	.	991	24,4	1329,9	40,95	40,46	98,10	0,00	5	2	5	H-K	
MOYENNES	.	156	21,7	1151,9	36,61	35,98	88,12	0,00	6	1	5		

Sens des abréviations usitées dans les tableaux ci-dessus :

Côt	=	District Côtier.	P.A.	=	Plaines Alluviales.
B-C	=	District du Bas-Congo.	L.A.	=	District du Lac Albert.
May.	=	District du Mayumbe.	S/DM	=	Sous-District Montagneux (Distr. des lacs Edouard et Kivu).
U-U	=	District de l'Ubangi-Uele.	R-U	=	District du Ruanda-Urundi.
B-K	=	District du Bas-Katanga.	H-K	=	District du Haut-Katanga.
Kas	=	District du Kasai.			
S/DO	=	Sous-District occidental.			
s/DN-E	=	Sous-District du Nord-Est			
		Forestier			
		Centra.			

OUVRAGES CONSULTÉS

1. AUBREVILLE, A. — *Etude sur les forêts de l'Afrique Equatoriale Française et du Cameroun*, Ministère de la France d'Outre-Mer, « Bull. Scient. ». Nogent-sur-Marne, 1948.
2. BAHEYENS, J. — *Les sols de l'Afrique Centrale et spécialement du Congo Belge*. Tome I, *Le Bas-Congo*. Inéac, Bruxelles, 1938.
3. BERNARD, E. — *Le climat écologique de la Cuvette Centrale Congolaise*. Inéac, Bruxelles, 1945.
4. DELEVOY, G. et ROBERT, M. — *Le milieu physique du Centre-Africain Méridional et la Phytogéographie*. Inst. Roy. Col. Belge, Bruxelles, 1935.
5. FRASELLE, E. — *Contribution à la Connaissance des météores aqueux et aériens du Ruanda-Urundi*. Liège, 1939.
6. LEBRUN, J. — *Répartition de la Forêt Equatoriale et des Formations Végétales limitrophes*. Min. des Colonies. Dir. Gén. Agri. Bruxelles, 1936.
7. LEBRUN, J. — *Les Essences Forestières des Régions Montagneuses du Congo Oriental*. Inéac. Bruxelles, 1935.
8. LEBRUN, J. — *Exploration du Parc National Albert*. Fasc. 1. Bruxelles, 1947.
9. MEESENS, J. M. — *Esquisse d'une Climatologie de la région congolaise du lac Albert*. « Bull. Agri. Congo belge », vol. XXXVIII, n° 3. Bruxelles, 1947.
10. PERRIN, H. — *Indices d'Aridité et Végétation Forestière*. Trav. Cong. Intern. Bois Sylv. Paris, 1931.
11. *Revue Internationale d'Agriculture* (34). Rome, 1943.
12. ROBERT, M. — *Le Congo Physique*, 2^e édit. Bruxelles, 1942.
13. ROBYNS, W. — *Les Territoires Phytogéographiques du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*. Inst. Roy. Col. Belge. « Atlas Général du Congo ». Bruxelles, 1948.
14. SCAËTTA, H. — *Le Climat Ecologique de la Dorsale Congo-Nil*. Inst. Roy. Col. Belge, Brux., 1934.
15. THOMAS, R. — *Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier bantou envisagés sous l'angle de la protection de la forêt*. « Bull. Agri. Congo belge », vol. XXXIII, 4. Bruxelles, 1942.
16. THOMAS, R. — *A propos de l'Indice d'Aridité*. « Bull. Agri. Congo belge », vol. XXXV, 1-4. Bruxelles, 1944.
17. THOMAS, R. — *Petite Contribution à l'Etude de l'Ecologie de la Région de Costermansville*. Conf. Afric. Sols Goma, 1948. Rap. n° 48. « Bull. Agr. Congo Belge », vol. XL, n° 1. Bruxelles, 1949.
18. THOMAS, R. — *Contribution à l'Etude de l'Ecologie des formations forestières et savanes congolaises*. Conf. Afric. Sols Goma 1948. Rap. n° 60. « Bull. Agri. Congo belge », vol. XL, n° 1. Bruxelles, 1949.
19. *Unasylva*. Juillet-août 1948.
20. VANDENPLAS, A. — *La Pluie au Congo belge*. « Mém. Inst. Roy. Météor. Belge », vol. XVI. Bruxelles, 1943.
21. VANDENPLAS, A. — *La Température au Congo belge*. Min. des Colonies. Dir. Agri. Bruxelles, 1947.
22. VANDENPLAS, A. — *L'Humidité atmosphérique et l'Evaporation au Congo belge*. Min. des Colonies. Dir. Agri. Bruxelles, 1949.

SAMENVATTING

Proeve van rangschikking van de congolese bosbestanden volgens de groepering van hun maandelijks droogte-index.

In deze studie worden de uitslagen van de waarnemingen van 87 posten en stations van het Meteorologisch net van Belgisch-Congo in het kort weergegeven en besproken. Zij bevatten nochtans verscheidene leemten en onvolmaaktheden, die geleidelijk zoveel mogelijk zouden moeten ondervangen worden.

In de huidige toestand van onze kennissen hebben de inlichtingen, die kunnen gehaald worden uit de verzamelde cijfers van de droogte-index geen absolute waarde. Zij zijn veeleer aanwijzingen die zeker wel een bepaald nut kunnen hebben als eerste ecoclimatologisch gegeven, hetzij voor de rangschikking van de bosstypen, hetzij om zekere bosbouwkundige bewerkingen te leiden, enz.

Deze inlichtingen bevestigen nochtans duidelijk het overwegend belang van de ecoclimatologische factor voor wat betreft de algemene oorspronkelijke verspreiding van de bosbestanden. Zij kunnen darenboven bijdragen tot het bepalen of het ontstaan van sommige beboste savannen toe te schrijven is aan menselijke tussenkomst of aan het klimaat, en indien het laatste het geval is kunnen zij helpen vergissingen en misrekeningen vermijden bij omvorming of verrijking langs kunstmatige weg. Overigens kan het de moeite lonen de stelling van de schrijver te onderzoeken, nl. dat het niet voordelig is de bosbraak van het Bantoe-type en bijzonderlijk de niet-verbeterde, te veralgemenen daar, waar de jaarlijkse droogte-index 40 niet overschrijdt, of beter : 45 niet bereikt.

Evenzo stelt schrijver voor dat de vermelding van het aantal ecologisch droge en niet droge maanden zou toegevoegd worden aan de bosbouwstatistieken over de wereld, rekening houdend met de graad van bebossing van ieder tropisch land, vooral wanneer het uitgestrekte dunne bosbestanden of zelfs opene savannen met laag houtgewas (brousse) bevat; alsook aan de verschillende benamingen van tropische bosbestanden, die in ééNZelfde taal soms verschillen van auteur tot auteur, en die door een vreemde lezer soms slecht begrepen worden.

De voorgestelde aanvullende aanduidingen zullen talrijke fouten in de beoordeling en in de interpretatie van de cijfers en de uitdrukkingen, waarvan sprake, voorkomen.

Notice sur les boisements d'altitude dans la région du Tanganika

par

† DELEVOY, G.

Description sommaire des conditions locales.

On sait que les régions montagneuses situées à l'Ouest du lac Tanganika sont peu ou pas boisées. Sans doute furent-elles plus favorisées et aussi plus peuplées dans un lointain passé. Les forêts mésophiles de montagne qui couvrent la chaîne bordant le Tanganika entre le Lugumba et Uvira, en sont un témoignage. Au Sud de la Lukuga, il n'existe apparemment qu'un îlot de forêt mésophile au sommet du mont Nzawa et une station relique de *Juniperus procera* récemment découverte à Kasiki (Marungu).

En dehors de ces formations orophiles, la savane boisée à *Brachystegia* encore fréquente en dessous de 1.200-1.500 mètres d'altitude, peut former à plus hautes altitudes des plages apparemment localisées sur les versants et dans les vallées exposées à l'Est, donc face aux vents dominants apportant les pluies, tandis que les versants exposés à l'Ouest sont généralement à peu près dépourvus de végétation ligneuse.

La plus grande partie des Muhila et des Marungu est donc couverte de vastes savanes herbeuses (maceba), parfois un peu arbustives (*Parinari*, *Protea* nains), d'origine peut-être secondaire, sinon anthropique. Elles sont formées le plus souvent d'un tapis serré de plantes herbacées, assez basses aux Marungu, mais relativement très enracinées.

Inutile de dire que le relief de la région est très tourmenté. Les sols sont pourtant relativement bons, quand ils ne sont pas trop accidentés, rocheux et secs. Ce sont généralement des sols juvéniles non soumis aux effets dégradants du climat tropical, mais qui peuvent être l'objet d'érosions intenses, lorsque la couverture végétale vient à disparaître.

Dans les vallées et les cirques de montagnes existent des plages restreintes d'alluvions récentes, parfois marécageuses, généralement riches et cultivées.

A ces altitudes élevées, comprises en gros entre 1.500 et 2.000 m., le climat, pour autant qu'on puisse le dire, est relativement tempéré, frais, même humide et brumeux aux hautes altitudes. La température moyenne de 20° C. (VANDENPLAS) doit être très variable suivant les situations (altitudes absolues et relatives, exposition). Il ne gèlerait cependant pas sur les Marungu.

Les pluies doivent être assez abondantes et fréquentes, du moins sur les versants exposés à l'Est, car la pluviosité générale ne serait que de 1.000 à 1.200 mm. d'après VANDENPLAS. Leur répartition serait toutefois plus favorable que dans les régions basses. Aux hautes altitudes, les précipitations et surtout les condensations doivent être plus abondantes.

Les versants Ouest, apparemment secs, surtout dans les Muhila, sont vraisemblablement soumis à des effets de fœhn.

N'oublions d'ailleurs pas que la saison sèche dure de 4 à 5 mois (VANDENPLAS) et que les feux d'herbes parcourent annuellement toute la région.

Le vent semble, du point de vue forestier, un facteur important. Il est, paraît-il, constant, venant des secteurs orientaux, et souvent violent. Sur la crête des Muhila, il suffit pour déformer les cimes réduites des arbustes qui prennent la forme caractéristique en drapeau.

Le problème du boisement.

Les quelques indications qui précèdent suffisent pour faire comprendre que le problème du boisement des maceba, aussi bien en vue de l'alimentation des populations autochtones qui manquent de bois de chauffage, que des industries minières et autres éventuelles, qui n'ont aucune source d'approvisionnement à proximité, n'est pas une question si simple.

Les rares expériences locales effectuées à l'aide de Cyprès, Araucaria et Eucalyptus sont cependant encourageantes, mais bien réduites encore.

D'autres essais plus importants ont été effectués dans le Nord-Est du Congo (TONDEUR, 1935, 1937 - ROSSIGNOL, 1942). Les boisements en Cyprès, Acacias et Eucalyptus y auraient pris une importance notable. D'autres sources de renseignements sont plus éloignées encore (Kenya, Nyassaland, Transvaal).

Les indications données ci-après ne résultent donc pas d'expériences locales, mais de déductions et comparaisons. Toutes doivent d'abord être contrôlées par des essais restreints sur place et n'être appliquées en grand qu'après vérifications répétées pendant plusieurs années et adaptations éventuelles.

Ce n'est que sous ces réserves que nous donnons ci-après quelques directives pour les travaux de boisements dans la région envisagée.

Choix de la station.

Les meilleures situations étant réservées à l'agriculture, le forestier devra se contenter des versants, mais s'efforcera de trouver des endroits relativement étendus à relief modéré.

Il les choisira autant que possible exposés à l'Est, afin de profiter d'une pluviosité maximum. Il appuiera, s'il y a moyen, ses travaux aux lambeaux de savane boisée qui peuvent exister de-ci, de-là, en commençant de préférence les boisements à la lisière inférieure et occidentale de ces boqueteaux. Il évitera les situations les plus élevées, les plus ouvertes et les plus venteuses.

Toutes choses égales d'ailleurs, il choisira des sols sablo-argileux, aussi profonds et frais que possible, en négligeant si faire se peut les sols lourds, ceux trop humides et aussi les sols rocheux, superficiels et détritiques exposés plus que d'autres à la sécheresse.

Les terrains choisis seront d'une superficie assez importante, de façon à former des masses boisées d'au moins une centaine d'hectares et plus si possible.

Il est superflu d'insister longuement sur les inconvénients des petits boqueteaux multipliant les lisières exposées à toutes les intempéries et dans lesquels le microclimat forestier nécessaire à la prospérité des boisements ne s'établit que sur des surfaces infimes, pour autant qu'il s'établisse. Il ne faut pas oublier que les boisements se protègent et s'aident mutuellement; il faut donc travailler de proche en proche et non en ordre dispersé. Les petits boqueteaux sont aussi beaucoup plus difficiles à défendre contre les feux de brousse en raison même de l'importance relative des lisières.

Travaux préliminaires.

La situation et l'étendue de la propriété à boiser étant déterminées, il faut, avant tout, la protéger contre les feux de brousse par un coupe-feu périmétral convenablement désherbé à peu près annuellement. Le désherbage chimique peut être essayé par épandage de cinq grammes par mètre carré de chlorate de soude, par temps ensoleillé, au moment où l'herbe commence à pousser. C'est une question de prix de revient.

On peut aussi envisager de planter les coupe-feu d'arbustes à couvert bas et dense qu'il est d'ailleurs bien difficile de désigner pour les altitudes en cause; on pourrait essayer dans ce but, divers *Tephrosia*, *Sesbania*, *Cassia*, *Alamanda*, *Acacia decurrens*. Une voie charretière devrait néanmoins être réservée sur la largeur du coupe-feu.

Le coupe-feu périmétral sera avantageusement complété par un réseau de coupe-feu secondaires de dix mètres de largeur environ.

Ceux-ci seront tracés de façon à pouvoir servir de voie de vidange lorsque les boisements entreront en production. Ils seront traités comme le coupe-feu périmétral.

Ils partageront avantageusement la propriété en blocs de dix à vingt hectares.

Il sera ensuite souvent utile d'installer des rideaux brise-vent orientés perpendiculairement à la direction des vents dominants, c'est-à-dire Nord-Est à Sud-Ouest. Les brise-vent seront favorablement combinés avec le réseau des coupe-feu.

Ces rideaux pourront être créés à une centaine de mètres l'un de l'autre, plantés sur bandes complètement désherbées. Ils comporteront deux ou trois lignes d'arbres contreplantées des deux côtés d'une ligne au moins d'arbustes à couvert bas et dense.

Comme arbres, on choisira vraisemblablement les *Cupressus Ben-thamii* et *macrocarpa*, qui restent très branchus, plantés en quinconce à 3 mètres dans les lignes distantes de 1,50 mètre environ; pour les lignes externes on utilisera sans doute avantageusement : *Biota (Thuya) orientalis*, *Sesbania* sp., *Cassia spectabilis* et *didymobotrya*, *Alamanda* sp., en plants installés à 1 m. 50 dans les lignes tracées à 2 mètres des lignes externes d'arbres. Les bambous et notamment *Arundinaria alpina* pourraient peut-être être utilisés dans ce but.

Ces rideaux auront ainsi une épaisseur de 7 m. environ. Ils protégeront les plantations de rapport contre le vent et entretiendront entre eux une atmosphère plus calme, plus fraîche et plus humide, d'où réduction de l'évaporation et conservation du maximum d'humidité.

N'insistons pas sur les travaux de drainage qui devront être exceptionnels, ni sur ceux d'irrigation qui pourront être très avantageux s'ils se font économiquement.

Composition des boisements.

Normalement, la constitution des peuplements et leur traitement doivent varier avec les conditions de milieu et ensuite avec la destination des produits.

Normalement aussi, on aurait recours aux essences des forêts indigènes de la région. Mais ici, il n'y a pas d'essences indigènes, sinon celles de la forêt mésophile de montagne et le milieu propice au développement de ces plantes n'existe pas.

Le processus le plus logique serait le passage par un peuplement arbustif destiné à créer l'ambiance favorable au développement des plantes arborescentes, à l'exemple des semis de *Vernonia* effectués par M. HERMAN dans les savanes arbustives du Lomami.

Le procédé serait toutefois lent et l'on serait bien embarrassé de désigner les arbustes à utiliser dans la région en cause. Des essais au moyen de boutures et de graines récoltées sur les arbustes croissant à la périphérie (non à l'intérieur) du massif du mont Nzawa seraient toutefois intéressants.

Momentanément et pour longtemps encore sans doute, il faudra bien passer par l'intermédiaire des essences exotiques destinées à constituer rapidement des peuplements au moins transitoires et à rendre économiquement.

Donnons donc une liste des espèces qui paraissent pouvoir prospérer à haute altitude, en attirant l'attention sur le relief très tourmenté de la région entraînant des conditions de milieu éminemment variables; une espèce peut donc réussir ici et échouer quelques kilomètres plus loin.

Rappelons aussi que l'usage des essences exotiques comporte toujours un risque important. Certaines qui s'installent difficilement peuvent se montrer ensuite parfaitement adaptées, d'autres, par contre, peuvent promettre beaucoup dans le jeune âge, mais dépérir précocement. Souvent les premières cultures sont pleines de promesses, mais lorsqu'une espèce est multipliée en grand, des ennemis apparaissent qui compromettent son avenir. Une longue période d'observation est donc toujours nécessaire pour conclure à l'adaptation définitive d'une espèce dans un milieu donné.

Les Cyprès semblent prospérer aux hautes altitudes, mais les résineux, en général, pourraient entraîner dans ces conditions des phénomènes de lessivage du sol peu désirables. Les *Cupressus* ont la réputation de favoriser l'érosion dans les régions orientales du Congo. Les *Eucalyptus* couvrent souvent mal le sol et sont souvent considérés comme peu favorables à sa conservation. L'action de ces essences est vraisemblablement en relation avec le traitement de la forêt qui est souvent fort mal compris et il paraît opportun de se garder des opinions trop absolues à leur égard.

La liste ci-après indique sommairement les conditions apparemment les plus propices à chaque espèce :

altitude élevée	x	sol profond	v
moyenne	—	superficiel	n
humidité forte	x	léger	l
faible	—	lourd	r
brouillards favorables	b		

ainsi que les usages dominants de chacune d'elles :

1 ébénisterie	4 construction
2 déroulage	5 traverses — bois de mine
3 menuiserie	6 emplois mobiles

Les espèces paraissant les plus recommandables comme abri sont imprimés en caractères romains; celles qui semblent les meilleures productrices sont imprimées en grasses.

Essences	Altitude relative	Humidité	Sol	Bois Emplois	Couverture
<i>Apodytes dimidiata</i>	—	x	v l	3.4.6	x
<i>Cassia didymobotrya</i>	—	x	v l	feu	abri
<i>Markhamia lutea</i>	—	x	v l	1.3	abri
<i>Sesbania</i> sp.				feu	
Juniperus procera	x	—	v l	3.4	—
<i>Widringtonia Whytei</i>	x	—	v l	3.4	—
<i>Acacia decurrens</i>	x	x B	v l	3 (5)	abri
» melanoxylon	x —	x	v	1.3.4.5.6	abri
<i>Cassia spectabilis</i>	—	x	v l	feu	abri
<i>Cedrella toona</i>	—	x	v l	1.3.4	—
Grevillea robusta	x —	x	v l	1.3.4	x
<i>Eucalyptus Bridgetiana</i>			cf. <i>viminalis</i>	moins exigeant	5
» citriodora	x —	x	v n l	3.4.5.6	
» corynecalyx	x —	—	v l r	3.4.5	
» Crebra (race-mosa)	—	—	v l	a	
» globulus	x —	x x	v l r	4.5	
Eucalyptus grandis			cf. <i>saligna</i>		
» hemiphloia	—	—	v r	4.5.dur	
» maculata	x	x —	v n l r	1.3.4.6	
» Maidenii	x —	x	v l	3.4.5	
» microcorys	—	x	v l	1.3.4.5.6	
» paniculata	x —	x —	v l	3.4.5.6	
» saligna	x —	x x b	v l r	3.4.5	
» rubida	x			a	
» tereticornis	x —	x	indif.	3.4.5.6	
» viminalis	x —	x x	v l. alluv.	3.4.5	
<i>Araucaria Cunninghamii</i>	—	x	v l	3.4	x
<i>Biota orientalis</i>	x —	—	v l r		abri
<i>Callitris calcarata</i>	—	—		1.3	abri
<i>Casuarina Cunninghamiana</i>	—		v l		abri
<i>Chamaecyparis Lawsoniana</i>	—	x —	v l	3.4	
Cryptomeria japonica	x	x —	v l	3.4.5	
Cupressus arizonica	—	—	v l	3.4.5	
» Benthami	x	x —	v l	3.4.5	abri
» macrocarpa	x	x —	v l	3.4	abri
» lusitanica	x —	—	v l	3.4.5	
Pinus canariensis	x	x — b	v l r	3.4.5	
» caribea	—	x	v	3.4.5	
» insignis (radiata)	x	x b	v l exg	3.4.5	
» Khasya	x —	—	v l	3.4.5	
» insularis	x	x —	v	3.4.5	
» Merkusii	x	x —	v	3.4.5	
» longifolia	x	—	v n l	3.4.5	
» Taeda	x —	x	v l	3.4.5	
» patula mexique	x —	x	v l	3.4	
» oocarpa id.	x —	—	v l	3.4	
» montezumae id.	x	—	v l	3.4	
» teocote	x —	—	v	3.4	
» pseudostrobus id.	—	x —	v	3.4	
» occidentalis	x	x —	v	3.4.5	

Les graines des espèces citées pourront vraisemblablement être obtenues des divers services de l'I.N.E.A.C., des services forestiers à

Nairobi, Lushoto, Lusaka, Salisbury, Pretoria et chez certains marchands grainiers français, danois, américains.

Notons cependant qu'il est assez difficile d'obtenir des graines pures bien dénommées, sauf peut-être aux lieux d'origine des arbres... et encore!

Les graines récoltées dans les rares plantations congolaises et autres, proviennent souvent de peuplements mélangés ou de collections arborescentes qu'on doit considérer comme tels. Il en résulte qu'elles sont fréquemment hybridées et que les descendance sont mal définies et hétérogènes.

Les hybrides ne sont pourtant pas toujours mauvais. Beaucoup d'entre eux montrent de l'hétérosis, c'est-à-dire une vigueur supérieure à celle de chacun des parents. Par un triage sévère, tant des semis que des repiqués, on peut arriver facilement à éliminer les non-valeurs, qui doivent être rebutées sans merci, et à retenir les plants d'élite, qui peuvent donc donner des résultats pratiques meilleurs que les graines pures.

N'insistons pas ici sur la production des plants, les informations utiles se trouvent dans de nombreuses publications.

Boisement proprement dit.

Préparation du sol.

Il est important d'insister sur le fait que pour réussir une plantation en sol enherbé, comme c'est le cas dans notre dition, il faut de toute nécessité préparer le sol à fond par un ou deux labours ou houages en plein, suivis de hersages.

Ces travaux ont pour but essentiel de détruire la végétation spontanée et son lavis de racines, qui entraveraient la reprise et la croissance des jeunes plants. Ils ne doivent donc pas nécessairement être profonds et l'examen de la végétation indiquera la profondeur désirable dans chaque cas. Les Anglais insistent depuis longtemps sur la nécessité de cette préparation complète du terrain.

Aux Marungu cependant, l'installation des plants sur placeaux travaillés de 50 × 50 cm. donnerait de bon résultats.

Sur les versants où l'érosion est à craindre, le travail du sol en plein peut être nuisible. Il faudra alors se contenter de travailler par bandes d'un mètre de largeur, tracées suivant les courbes de niveau et séparées par des bandes incultes de même largeur. Parfois, lorsque la végétation adventice n'est pas fortement développée et que l'humidité est assurée, on pourra se contenter de travailler par placeaux de 50 × 50 cm.

Le travail du sol se fait dans le courant de l'année précédant la plantation. Si le sol est lourd, on l'exécutera avantageusement à la fin de la saison des pluies précédant le boisement, en le complétant par un travail superficiel peu de temps avant la mise en place des plantes.

Plantation.

Elle se fait au début de la saison des pluies. Il est à conseiller d'employer des plants en motte ou repiqués en paniers, âgés de 4 à 18 mois, suivant l'essence, c'est-à-dire que les plantes auront environ 25 cm. de hauteur.

Sous climat brumeux, on peut néanmoins planter à racines nues; dans ce cas, l'installation de stumps semble à conseiller pour les essences feuillues. Les plants doivent être taillés deux ou trois jours avant l'extraction, suivie de la mise en place immédiate. Les tiges taillées doivent cependant avoir une grosseur d'un doigt au moins, c'est-à-dire qu'elles seront sensiblement plus âgées que les plants à mettre en place en mottes.

Les plantations se feront en lignes, l'écartement étant compris entre $1,20 \times 1,20$ et $2 \times 2,50$ m., suivant les essences et leur adaptation aux situations locales. Il doit être tel que le massif se ferme, c'est-à-dire que les cimes des jeunes arbres se touchent en moins de cinq ans. Des essais s'imposent pour chaque espèce et dans chaque station, avant de généraliser un système.

Si l'on plante sur bandes, comme il est dit ci-dessus, les lignes de plants seront à 2 m. d'écartement et la distance des plants dans les lignes variera de 0,80 à 2,50 m., suivant les essences.

Les graines de pins se sèment parfois en potêts ou même à la volée quand la graine n'est pas trop rare ou trop chère.

Les Acacias se sèment souvent en lignes ou en potêts, après échaudage des graines.

On plantera souvent en peuplements purs, bien que les mélanges d'essences soient culturellement à conseiller. Il est pourtant quasi impossible de conseiller un mélange déterminé, faute d'expérience locale. Signalons seulement que l'association de *Grevillea robusta* à certains *Cupressus* et *Eucalyptus* donne parfois de bons résultats.

De toute façon, on évitera de planter de grandes étendues d'une même espèce et d'âge uniforme. On choisira trois ou quatre espèces qu'on plantera par blocs purs, mais alternants.

Soins d'entretien.

La plantation exécutée ne peut être abandonnée. Il vaut mieux réduire les emblavements annuels en raison de la main-d'œuvre disponible que de faire de grandes plantations qu'on ne saurait entretenir.

Les soins d'entretien impérieux consistent en 1, 2 ou 3 sarclages pendant la première année, 1 ou 2 sarclages au cours des deux ou trois années subséquentes, selon la vigueur de la végétation adventice.

Il n'y aura vraisemblablement pas de dégagements à faire, la flore arbustive faisant défaut dans le maceba.

Non moins importants seront les nettoiemnts, qui doivent éliminer les sujets rabougris, dépérissants, fourchus ou mal formés et ceux qui s'emportent en formant de trop larges têtes (*wolf tree*). Ce travail délicat doit être confié à une main-d'œuvre consciencieuse et bien surveillée. Il s'exécute de la deuxième ou troisième année à la dixième année, suivant essence et réussite.

Ensuite doivent venir les éclaircies, favorisant *toujours* les sujets d'élite par élimination des tiges qui les gênent, des fouets et pliants, des sujets tarés, mal formés, etc. Ces opérations se répéteront tous les deux ou trois ans dans les *Eucalyptus*, à partir de quatre à dix ans, suivant réussite. Elles seront sans doute plus tardives et plus espacées dans les résineux. Il faut, dans tous les cas, se garder d'éliminer les tiges dominantes dans l'espoir que les retardataires qui seraient conservés reformeront un peuplement de valeur. C'est là pure illusion. Ce n'est que quand la majorité des tiges conservées auront atteint les dimensions désirables pour un emploi déterminé que l'on pourra songer à faire une coupe rase pour constituer un taillis, s'il s'agit de feuillus, ou pour recommencer le boisement, s'il s'agit de résineux.

Conversion en forêt permanente.

Le but ultime des boisements devrait toujours être la constitution de forêts permanentes assurant la continuité du ravitaillement en bois d'un secteur donné — mais alors en bois de toutes catégories — et donnant, au surplus, une garantie sérieuse quant à la conservation des sols et des ressources hydriques, sinon quant à une amélioration du climal local.

Il faut convenir que, dans l'état actuel de nos connaissances, les essences exotiques paraissent peu capables d'assurer ces multiples objets.

Par ailleurs, une forêt normale fournit toute une série de produits ligneux très variés, tandis que les peuplements purs d'espèces étrangères, traités en taillis à bois de feu ou à bois de mine, donc à courte révolution, ne dureront presque certainement que deux ou trois révolutions. Il est bien difficile de prévoir ce qui arrivera ensuite!

Il conviendrait donc de traiter les boisements par éclaircies successives aussi longtemps que possible, et de prévoir l'installation de sous-étages aussitôt que la densité du couvert permettra leur installation, c'est-à-dire quand la lumière arrivera au sol en telle quantité que les herbages commenceront à en reprendre possession.

Ces sous-étages pourront partiellement être créés en essences introduites, parmi lesquelles on citera comme possibles :

Grevillea robusta, *Syncarpia laurifolia*, certains *Eucalyptus* (*Corynecalyx*, *crebra*, *hemiphloia*), les Cyprès.

Il faudra surtout songer cependant à la flore des forêts de montagne, dont il reste des témoins; flore d'ailleurs très mal connue, sinon

dans le Nord-Est du Congo (cf. LEBRUN), mais contenant notamment des *Entandrophragma*, des *Parinari*, des *Croton*, des *Chrysophyllum*, des *Ficus*, des *Canarium*, etc.

C'est dans ces massifs, dont le plus proche est situé sur le mont Nzawa, qu'il faudra chercher les éléments de la forêt pérenne qui devrait faire suite aux boisements initiaux.

On trouvera plus au Nord, au Kivu, et plus au Sud, au Nyassa, des sources d'espèces intéressantes et non représentées sans doute au Nzawa, qui ne constitue qu'un îlot restreint; citons : *Juniperus procera*, *Widdringtonia Whytei*, *Podocarpus* divers pour les stations sèches (versants Ouest et Nord); *Hagenia*, *Olea*, *Markhamia*, *Pygeum*, *Apodites*, *Albizzia*, *Celtis*, *Dombeya*, *Fagara*, *Ocotea*, etc., pour les versants Sud et Est. Toutes ces espèces ne peuvent être introduites qu'en milieu forestier préalablement créé, car elles sont incapables de coloniser la lande herbeuse, même avec l'aide de l'homme.

Il est inutile et d'ailleurs impossible d'insister sur cet aspect lointain du problème forestier pour les altitudes élevées du Tanganika. Il ne doit cependant pas être perdu de vue par les créateurs des boisements actuels.

SAMENVATTING

Nota over het bebossen van hooggelegen gebieden in het Tanganika-District.

De bergstreek ten westen van het Tanganika Meer is weinig bebost. Op 1.200 tot 1.500 m. hoogte vindt men plaatselijk nog bosrijke savannen op de oostelijke hellingen en valleien. Overigens is de grassavanne overheersend. De grond is er nochtans betrekkelijk vruchtbaar, voor zover hij niet rotsachtig is. Op de hoogten is het klimaat gematigd, vochtig en zelfs regenrijk, vooral op de oostelijke hellingen. De wind komt vooral uit het oosten en kan zeer hevig zijn, zodat de boomkruinen erdoor vervormd worden. Het vraagstuk van de bebossing dezer gebieden is niet eenvoudig op te lossen. De enkele proefnemingen ter plaatse en in de naburige streken geven slechts geringe aanduidingen voor de practische verwezenlijking. Volgende beschouwingen zijn slechts vingerwijzingen, die omzigtig zullen moeten getoetst worden aan de mogelijkheden.

Daar de landbouw de beste liggingen bezet, zal de bosbouw zich moeten tevreden stellen met de hellingen, en zoveel mogelijk met de oostelijke om de grootste regenval te kunnen benuttigen. De hoogste gebieden en de meest blootgestelde aan hevige winden zullen vermeden worden. Het stuk, dat bebost wordt, moet om verschillende redenen tenminste 100 ha. groot zijn.

Het aanleggen van een regelmatig onderhouden brandsingel is absoluut noodzakelijk. Hij wordt aangevuld door dwarse brandwegen die later ook de afvoerwegen zullen vormen voor het hout. Ook windgordels zullen veel dienst bewijzen.

De keuze van de boomsoorten hangt af van het groeimidden en van de bestemming van het hout. Normaal neemt men zijn toevlucht tot inheemse boomsoorten, die ter plaatse aangetroffen worden, doch dit is hier niet mogelijk. Aanbevelenswaardig schijnt de aanplanting van struikgewas als overgangsvorm tot het bos. Deze werkwijze is echter van zeer lange duur, zodat zal moeten overgegaan worden tot de keuze van snelgroeïende exotische boomsoorten, waarvan de bezonderste met hun eigenschappen worden opgesomd. Er dient echter op gewezen te worden dat het gebruik van uitheemse soorten risicos oplevert, en dat slechts na lange observatie zal mogen besloten worden of een bepaalde soort zich volledig aanpast.

De voorbereiding van de grond vraagt een zekere bewerking, nl. één of twee maal omwoelen met de spade of de hak, en eggen, ten einde het bodemdek en zijn wortelnet te vernietigen, die een vlugge aanslag van het jonge plantgoed zouden beletten. Op hellingen, waar de bewerking van de ganse oppervlakte erosie voor gevolg kan hebben, verkiest men de bewerking van stroken van 1 m. breed, gelijklopend met de hoogtelijnen.

Het planten gebeurt het volgende jaar in het begin van het regen-seizoen. Volgens de soort moet het plantgoed 4 tot 18 maand oud zijn en een hoogte bereikt hebben van 25 cm. Men plant met aardkluit. Voor bladrijke soorten verdient het gebruik van stumps aanbeveling. Het plantverband varieert tussen $1,20 \times 1,20$ en $2 \times 2,50$ m., volgens de soorten. Op stroken plant men op 2 m. tussen de lijnen en op 0,80 tot 2,50 m. in de lijnen. Een zuiver bosbestand is niet aan te raden. In ieder geval worde geen te grote oppervlakte beplant met éénzelfde boomsoort.

De noodzakelijke onderhoudszorgen bestaan uit enkele wiedingen gedurende de eerste jaren, gepaard met het verwijderen van kwijnende en misvormde planten. De latere uitdunningen moeten steeds gericht zijn op het bevoordeligen van de beste bomen, ten einde een blijvend bosbestand te bekomen, dat ononderbroken een bepaalde sector in alle behoeften aan hout kan voorzien en terzelfdertijd een waarborg is voor de bescherming van de bodem. Wellicht zal het ook een zekere verbetering van het klimaat tot stand brengen.

Le Feu et la Forêt en région de savane boisée tropicale

par

† DELEVOY, G.

Il s'agit d'expériences poursuivies depuis treize ans à N'Dola-Etat.

Ces vues se passent de longs commentaires. Elles démontrent clairement l'effet nuisible des feux tardifs sur la végétation. La savane boisée vierge passe à l'état de savane herbeuse, faute de recrû et par suite de la disparition progressive des arbres minés au pied. L'érosion du sol se manifeste entre les touffes d'herbes et complète la dégradation du site.

Après exploitation d'une partie des arbres rez-terre, les dégâts sont moins marqués, apparemment du fait que l'exploitation a provoqué

Savane boisée de 2^e classe à dominante de mutondo (*Isoberlinia globiflora*). A l'avant-plan, effet du feu tardif annuel; à l'arrière-plan, effet du feu hâtif annuel.



Parcelle de savane boisée, non exploitée.



Parcelle exploitée il y a treize ans,
par abattage rez-terre et réserve de baliveaux.

au début une recroissance par rejets et drageons qui a atténué l'influence du feu. Le recrû tend cependant à disparaître et les réserves maintenues tombent progressivement rongées au pied.

Par contre, dans les deux cas, on constate que l'application du feu hâtif assure non seulement la conservation des arbres réservés, mais aussi la formation d'un recrû d'une grande densité comportant nombre d'arbustes et de lianes faisant penser à la reconstitution d'un type forestier analogue au muulu.

Concluons en demandant, non l'interdiction absolue et générale des feux de brousse tardifs, ce qui est pratiquement impossible, mais la pratique des feux hâtifs partout où c'est possible, particulièrement dans les réserves forestières et dans les jeunes coupes, pendant les années qui suivent l'exploitation des bois.

Il y va de l'avenir de la production du bois et indirectement de la conservation des sols et des ressources en eau au Katanga.

Décembre 1949.

SAMENVATTING

De foto's vergen weinig commentaar. Zij wijzen duidelijk op de schadelijke invloed van het laattijdig branden op de plantengroei. De maagdelijke bossavanne vervalt tot een grassavanne, en de verwerking leidt tot verder bodemverval. Het vroegtijdig branden darentegen verzekert het voortbestaan van de gespaarde bomen en het ontstaan van een dichte opslag van struikgewas en lianen, zodat het vroegtijdig branden zoveel mogelijk moet veralgemeend worden.

Le Problème des Cycles en Climatologie congolaise

par

E. FRASELLE.

A. — L'INFLUENCE DE LA PERIODE DE 27 JOURS SUR LES PRECIPITATIONS DE L'AFRIQUE CENTRALE

La récurrence de vingt-sept jours due à la rotation du soleil sur lui-même se manifeste le plus nettement dans les variations du nombre et de l'étendue des taches et groupes de taches, ainsi que dans les retours des tempêtes magnétiques et microséismiques. Ces correspondances rendirent très probable que les phénomènes météorologiques peuvent eux aussi être sous la dépendance de l'activité solaire. De récentes observations ont confirmé cette hypothèse. Les plages claires apparaissant par intermittence dans l'atmosphère de la planète Mars représentent des nuages aqueux ou des nuées de sable; elles sont plus fréquentes lorsque l'atmosphère terrestre est elle-même fortement perturbée. Les variations de l'importance des pluies suivant un cycle de 27,0074 jours, ont été mises en évidence pour Washington par C. G. Abbot qui basa ses calculs sur les quantités d'eau tombée journellement durant une série continue de 243 cycles (1924-1941).

Une étude statistique de ce genre était nécessaire en Afrique centrale. Nous l'avons entreprise à Shangugu (lac Kivu) en tablant sur les chutes de pluie enregistrées durant une période restreinte de 41 cycles (du 4 janvier 1946 au 14 janvier 1949). Les résultats obtenus ont nettement confirmé ceux de l'éminent directeur de la Smithsonian Institution. L'effet de la période de 27 jours est indéniable sur l'importance des précipitations et une influence des variations de l'activité solaire ne peut ici être contestée. C'est à dessein que nous avons choisi le 4 janvier 1946 comme premier jour de la première période, de façon à obtenir la coïncidence au cours des cycles ultérieurs avec le jour moyennement le plus pluvieux.

Voici le tableau numérique des moyennes journalières des précipitations tombées à Shangugu pour les 27 jours des 41 cycles.

1 ^{er} jour	6,7 mm.	10 ^e jour	3,8 mm.	19 ^e jour	3,0 mm.
2 ^e »	5,2 »	11 ^e »	5,0 »	20 ^e »	3,1 »
3 ^e »	4,7 »	12 ^e »	2,2 »	21 ^e »	3,5 »
4 ^e »	2,3 »	13 ^e »	4,6 »	22 ^e »	3,5 »
5 ^e »	2,7 »	14 ^e »	3,2 »	23 ^e »	4,9 »
6 ^e »	4,1 »	15 ^e »	3,2 »	24 ^e »	4,0 »
7 ^e »	6,4 »	16 ^e »	4,7 »	25 ^e »	3,8 »
8 ^e »	3,1 »	17 ^e »	3,4 »	26 ^e »	3,2 »
9 ^e »	5,5 »	18 ^e »	4,5 »	27 ^e »	3,0 »

Moyenne journalière : 3,97 mm.

Rapport entre les quantités des 1^{er} et 12^e jours : 3,05. Les données de ce tableau sont mises en évidence dans le diagramme que nous annexons au présent travail.

Un premier examen des moyennes obtenues fait apparaître l'existence de deux périodes : une période à caractère pluvieux s'étendant du 1^{er} au 11^e jour inclus (11 jours) et une période à caractère nettement moins humide s'étendant du 12^e au 27^e jour inclus (16 jours). A noter les saillants très marqués des premiers jours de ces périodes (1^{er} jour : maximum de 6,7 mm. — 12^e jour : minimum de 2,2 mm.). La division en deux périodes est mise en lumière dans le tableau suivant :

1 ^{er} jour	6,7 mm.	12 ^e jour	2,2 mm.
2 ^e »	5,2 »	13 ^e »	4,6 »
3 ^e »	4,7 »	14 ^e »	3,2 »
4 ^e »	2,3 »	15 ^e »	3,2 »
5 ^e »	2,7 »	16 ^e »	4,7 »
6 ^e »	4,1 »	17 ^e »	3,4 »
7 ^e »	6,4 »	18 ^e »	4,5 »
8 ^e »	3,1 »	19 ^e »	3,0 »
9 ^e »	5,5 »	20 ^e »	3,1 »
10 ^e »	3,8 »	21 ^e »	3,5 »
11 ^e »	5,0 »	22 ^e »	3,5 »
		23 ^e »	4,9 »
		24 ^e »	4,0 »
		25 ^e »	3,8 »
		26 ^e »	3,2 »
		27 ^e »	3,0 »

Totaux... 49,5 mm.

57,8 mm.

Moyennes journalières..... 4,5 mm.

3,61 mm.

Rapport des moyennes ci-dessus: 1,25

Si, poussant davantage l'investigation, nous séparons les jours dont la hauteur moyenne des pluies est supérieure à la normale (3,97 mm.), de ceux dont la hauteur moyenne est inférieure à ladite normale, il vient :

1 ^{er} jour	6,7 mm.	4 ^e jour	2,3 mm.
2 ^e »	5,2 »	5 ^e »	2,7 »
3 ^e »	4,7 »	8 ^e »	3,1 »
6 ^e »	4,1 »	10 ^e »	3,8 »
7 ^e »	6,4 »	12 ^e »	2,2 »
9 ^e »	5,5 »	14 ^e »	3,2 »
11 ^e »	5,0 »	15 ^e »	3,2 »
13 ^e »	4,6 »	17 ^e »	3,4 »
16 ^e »	4,7 »	19 ^e »	3,0 »
18 ^e »	4,5 »	20 ^e »	3,1 »
23 ^e »	4,9 »	21 ^e »	3,5 »
24 ^e »	4,0 »	22 ^e »	3,5 »
		25 ^e »	3,8 »
		26 ^e »	3,2 »
		27 ^e »	3,0 »
Totaux... 60,3 mm.		47,0 mm.	
Moyennes journalières 5,02 mm.		3,13 mm.	
Rapport des moyennes ci-dessus: 1,60			

Une vérification sur la 42^e période (15 janvier au 10 février 1949), nous a donné un rapport de 1,43.

Nous donnons ci-après les dates de l'année 1949 coïncidant avec les premiers jours des cycles de 27 jours :

15 janvier, 11 février, 10 mars, 6 avril, 3 mai, 30 mai, 26 juin, 23 juillet, 19 août, 15 septembre, 12 octobre, 8 novembre et 5 décembre.

Le premier cycle de 1950 débutera le 1^{er} janvier. Le lecteur établira aisément les dates de coïncidence pour les années à venir, en tenant compte du jour intercalaire de février des années bissextiles : 1952, 1956, 1960, 1964, ... 2000. Il est également nécessaire de considérer la partie fractionnelle de 0,0074 jour. A cet effet, il conviendra de sauter un jour la première fois après 5 ans (dans notre exemple, en janvier 1951), puis ensuite tous les 10 ans (en janvier 1961, 1971, 1981, etc.). L'omission de ce décalage ferait perdre toute sa valeur à la méthode de prévision des chutes de pluie basée sur le cycle de 27,0074 jours.

Ainsi que nous l'avons signalé, les variations par périodes de 27,0074 jours de l'importance des précipitations sont liées aux retours périodiques des taches et groupes de taches solaires. On constate en effet que celles-ci traversent obliquement le disque de l'astre à la latitude moyenne de 17° N. et S. en 13,5 jours environ, ce qui correspond à une période synodique de rotation de l'ordre de 27 jours. Cette période se traduit également par l'effet Doppler observé dans le spectre des taches. Toutefois, celles-ci ne représentent qu'un

aspect — important, il est vrai — de l'activité de notre luminaire; les protubérances, surtout lorsqu'elles sont éruptives, et les rayons coronaux ont assurément une influence sur les perturbations atmosphériques. Par contre — fait étonnant — le comportement de la constante solaire montre qu'il n'existe pas de relations entre le nombre des taches et l'énergie totale émise par le Soleil atteignant le sommet de l'atmosphère terrestre.

Captif de l'attraction solaire, notre globe ne peut demeurer insensible aux explosions formidables et aux éruptions gigantesques qui se manifestent par les taches immenses et les jets puissants des protubérances. Les poussières métalliques éjectées par la région perturbée du Soleil atteignent notre atmosphère, subissent l'influence du champ géomagnétique et parviennent jusqu'à nous. La Terre est ainsi soumise à un véritable bombardement d'ions, petits noyaux électrisés autour desquels s'opère la condensation de la vapeur d'eau et dont l'intensité varie d'un jour à l'autre.

La constance du cycle de 27,0074 jours sur les précipitations atmosphériques est remarquable. L'allure de la courbe dessinée pour Washington n'a pas subi de modifications au cours des vingt-cinq dernières années; il faut en chercher la raison dans le diamètre et la masse du Soleil. C. G. Abbot écrit à ce sujet : « A l'échelle d'un corps céleste de dimensions aussi considérables, vingt ans ne représentent qu'une heure ou qu'un jour de la vie d'un homme; aucun changement appréciable des conditions solaires susceptible de modifier les précipitations terrestres ne peut se produire dans un temps aussi court ».

LE CYCLE DE PLUVIOSITE DE 27 (27,0074) JOURS

Les derniers résultats

Les résultats obtenus à Shangugu (lac Kivu) pour les 51 cycles s'étendant du 4 janvier 1946 au 11 octobre 1949, ont confirmé les conclusions que nous formulions au début de 1949 (1) en nous basant sur la période du 4 janvier 1946 au 14 janvier 1949.

Si nous séparons les jours dont la hauteur moyenne des pluies au cours des 51 cycles a été supérieure à la normale (3,8 mm.) de ceux dont la hauteur moyenne a été inférieure à ladite normale, le tableau s'établit comme suit :

(1) E. FRASELLE. — *L'influence de la période de 27 jours sur les Précipitations de l'Afrique Centrale*. « Servir », Astrida (Ruanda), n° 2 de 1949, p. 58 (errata : « Servir », n° 3 de 1949).

Jours du cycle	Moyennes journalières > 3,8 mm.	Excédents positifs	Jours du cycle	Moyennes journalières < 3,8 mm.	Excédents négatifs
1 ^{er} jour ...	6,2 mm.	+ 2,4 mm.	4 ^e jour ...	2,3 mm.	— 1,5 mm.
2 ^e » ...	4,5 »	+ 0,7 »	5 ^e » ...	2,6 »	— 1,2 »
3 ^e » ...	4,4 »	+ 0,6 »	6 ^e » ...	3,4 »	— 0,4 »
7 ^e » ...	6,1 »	+ 2,3 »	8 ^e » ...	3,1 »	— 0,7 »
9 ^e » ...	5,8 »	+ 2,0 »	10 ^e » ...	3,3 »	— 0,5 »
11 ^e » ...	5,6 »	+ 1,8 »	12 ^e » ...	2,1 »	— 1,7 »
13 ^e » ...	4,3 »	+ 0,5 »	14 ^e » ...	3,1 »	— 0,7 »
16 ^e » ...	4,5 »	+ 0,7 »	15 ^e » ...	3,0 »	— 0,8 »
18 ^e » ...	4,4 »	+ 0,6 »	17 ^e » ...	3,6 »	— 0,2 »
23 ^e » ...	4,6 »	+ 0,8 »	19 ^e » ...	2,9 »	— 0,9 »
24 ^e » ...	4,0 »	+ 0,2 »	20 ^e » ...	3,1 »	— 0,7 »
			21 ^e » ...	3,5 »	— 0,3 »
			22 ^e » ...	3,1 »	— 0,7 »
			25 ^e » ...	3,5 »	— 0,3 »
			26 ^e » ...	2,7 »	— 1,1 »
			27 ^e » ...	2,9 »	— 0,9 »
Totaux :	54,4 mm.	+12,6 mm.		48,2 mm.	—13,1 mm.

Moyennes jour-
nalières : 4,95 » + 1,15 » 3,01 » — 0,82 »

$$\text{Rapport : } \frac{4,95}{3,01} = 1,64.$$

Notons en passant qu'à Washington, le rapport obtenu suivant le procédé ci-dessus a été de 1,46 pour 15 ans (1934-1948).

En reprenant les données du tableau précédent, le rapport :

$$\frac{\text{Moyenne journalière du 1^{er} au 11^e jour inclus 4,30}}{\text{Moyenne journalière du 12^e au 27^e jour inclus 3,46}} \text{ ou } \frac{4,30}{3,46} = 1,24.$$

L'établissement des rapports mensuels pour la période 4 janvier 1946 - 11 octobre 1949, nous a donné les résultats suivants pour Shangugu :

SAISON DES PLUIES		SAISON SECHE	
Septembre	2,25	Juin	0,53
Octobre	1,62	Juillet	8,10
Novembre	1,89	Août	1,70
Décembre	1,16		
Janvier	1,39		
Février	1,49	N. B. — Les trois rapports ci-dessus ne sont que provisoires vu le nombre restreint de jours de pluie durant la saison sèche.	
Mars	1,01		
Avril	1,59		
Mai	3,33		

Nous ne pourrions assez insister sur l'importance que revêt le cycle de 27 jours, permettant notamment de fixer les périodes les plus propices aux ensemencements et de prendre à l'avance les dispositions qui s'imposent.

Nous donnons ci-après jusqu'à fin 1950 les dates coïncidant avec les premiers jours des cycles de 27 jours (le 1^{er} jour du premier cycle étant le 4 janvier 1946) :

1949 : 8 novembre, 5 décembre;

1950 : 1 janvier, 28 janvier, 24 février, 23 mars, 19 avril, 16 mai,
12 juin, 9 juillet, 5 août, 1 septembre, 28 septembre.
25 octobre, 21 novembre et 18 décembre.

La partie fractionnelle 0,0074 provoque un décalage d'un jour en 10 ans ($135,2749 \times 0,0074 = 1,0010... \text{ jour}$); il est nécessaire de « sauter » un jour la première fois après 5 ans (dans notre exemple, 5 ans après janvier 1946, soit en janvier 1951), puis ensuite tous les 10 ans (en janvier 1961, 1971, 1981, etc.).

Nous formons le vœu que les chercheurs de l'avenir continueront les travaux que nous avons entrepris en Afrique dans le domaine de la prévision du temps. Un champ nouveau s'ouvre à présent à eux : celui du cycle de 6,6485 jours ($\pm 1/4$ de 27 jours) qui vient d'apparaître dans les variations de la température (1).

La question des répercussions de l'activité solaire sur la météorologie terrestre constitue un des problèmes les plus ingrats de la géophysique. Elle présente cependant un intérêt pratique certain à de multiples points de vue; aussi ne doit-on pas négliger ce domaine important de recherches au cours des prochaines années.

Octobre 1949.

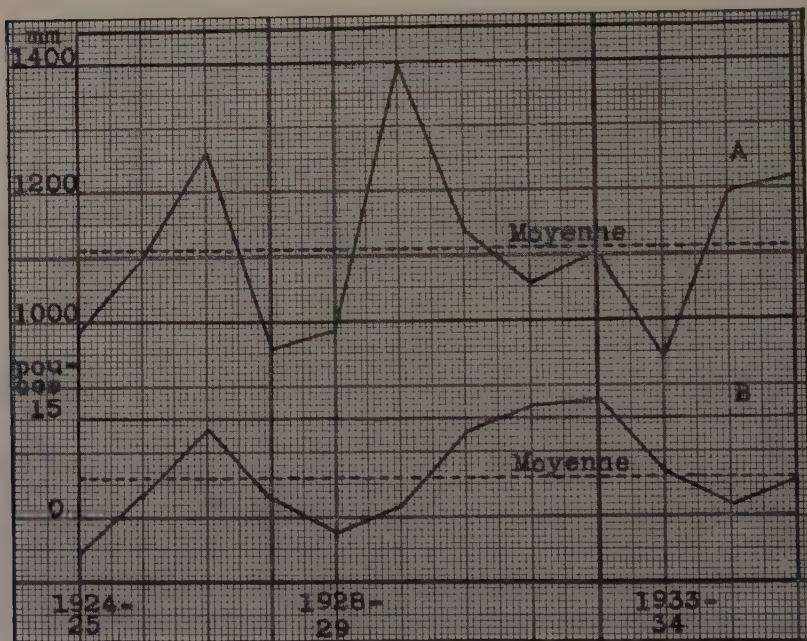


FIG. 1.

Variations comparées des précipitations au Ruanda-Urundi (A) et du niveau moyen du lac Victoria-Nyanza (B) au cours des années agricoles 1924-25 à 1935-36 (12 ans).

Les années agricoles sont représentées en abscisses. Les ordonnées déterminent les cotes udométriques (A) ou les niveaux moyens (B).

(1) C. G. ABBOT. — *Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. CVII, n° 4, 1947 et vol. CXI, n° 6, 1949, Washington.

B. — LE PROBLÈME DES CYCLES HYDROGRAPHIQUES ET CLIMATOLOGIQUES DU BASSIN DE LA KAGERA (VICTORIA NYANZA)

Dans un travail paru en 1947 et sur lequel nous sommes revenu en 1948 (1), nous proposons l'emploi des cycles solaires de 11 et 23 ans pour la détermination plusieurs années à l'avance de la pluviiosité d'une station donnée. Nous appliquions à cette fin la relation :

$$H1 = \frac{H2 + H3}{2}.$$

dans laquelle :

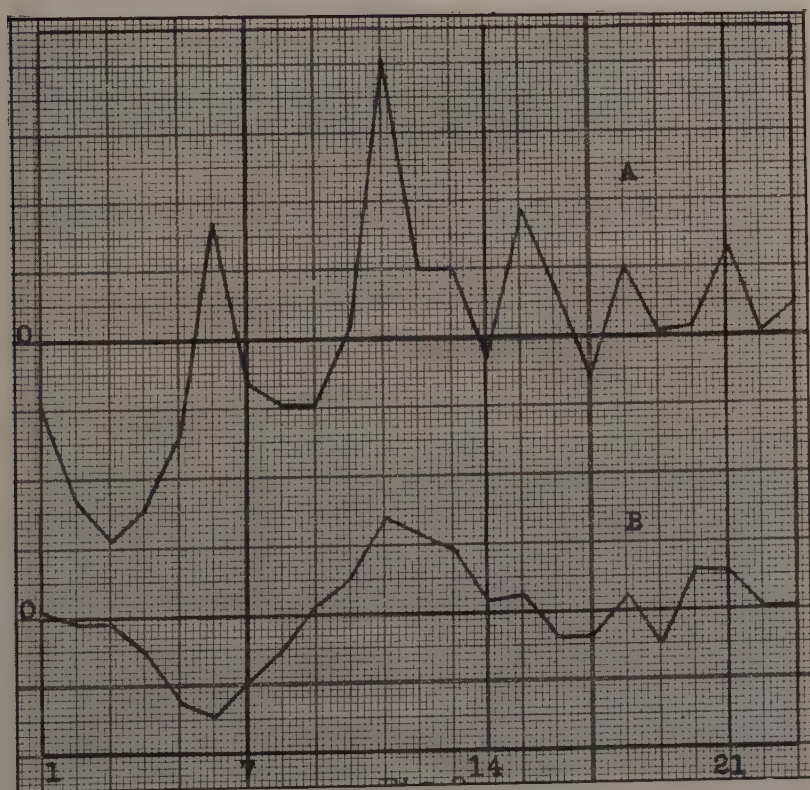


FIG. 2.

Variations comparées de niveau du Nil (A) et du lac Victoria-Nyanza (B)
au cours du cycle de 23 ans.

Périodes : Nil - 735 à 1424 : 690 ans (30 cycles).

Victoria-Nyanza - 1874 à 1942 : 69 ans (3 cycles).

0 : Nil : niveau d'étiage moyen.

Victoria-Nyanza : niveau moyen.

Les années du cycle sont représentées en abscisses.

(1) Voir références bibliographiques *in fine*.

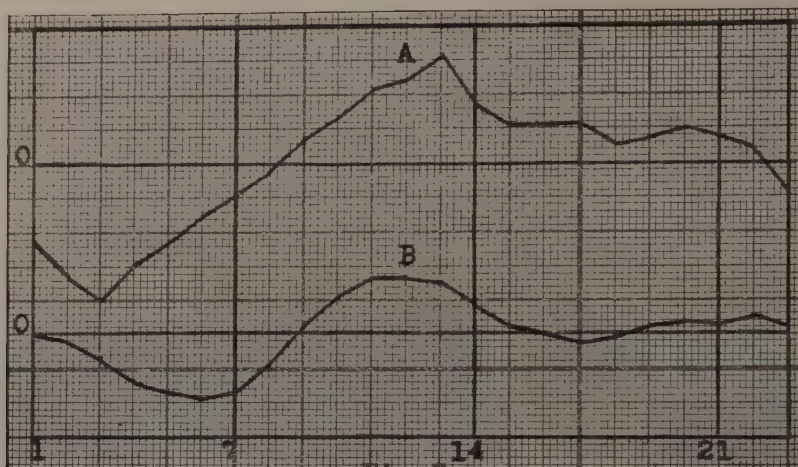


FIG. 3.

Courbes adoucies mettant en lumière la tendance au parallélisme des variations de niveau du Nil (A) et du lac Victoria-Nyanza (B) au cours du cycle de 23 ans.

$$\text{Formule : } \frac{a + b + c + d + e}{5}$$

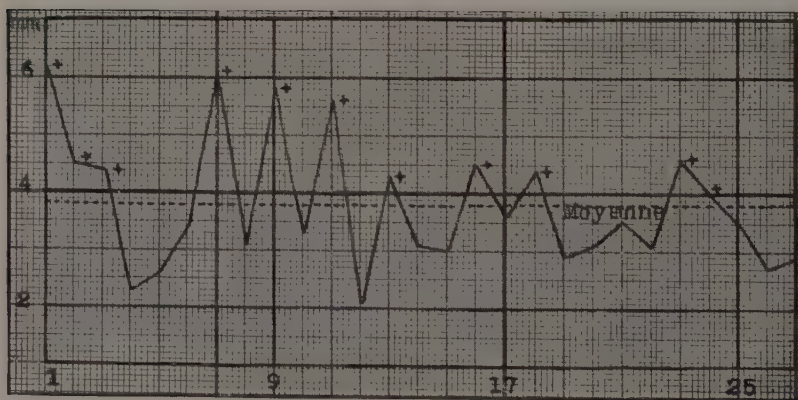


FIG. 4.

Courbe de la cote udométrique journalière moyenne à Shangugu (lat. 2° 30' S.; long. 28° 54' E.; alt. 1.476 m.) au cours du cycle de 27 (27,0074) jours.

Période : 4-1-1946 au 11-10-1949 (51 cycles).

Ordonnées : hauteurs journalières moyennes des pluies.

Abscisses : jours du cycle.

+ : jours anormalement pluvieux.

H1 = hauteur absolue des pluies prévue pour une année (civile ou agricole) donnée;

H2 = hauteur absolue des pluies de la 11^e année (civile ou agricole) précédente;

H3 = hauteur absolue des pluies de la 23^e année (civile ou agricole) précédente.

Pour saisir toute l'importance des deux périodes ayant servi de fondement à notre méthode, il n'est pas inutile de rapprocher la climatologie et l'hydrographie du bassin du Victoria Nyanza et de démontrer au moyen des matériaux recueillis au cours des temps, la loi qui préside aux variations de la pluviométrie de cette partie du continent africain.

Environ en 230 av. J.-C., le philosophe Eratosthène s'était attaché déjà à la question des crues du Nil, mais ses théories et considérations trop étrangères à l'expérience furent entachées d'erreurs nombreuses (2). Bien que suivi depuis le moyen âge, le fleuve d'Egypte ne commença à être étudié de façon approfondie qu'au début du siècle; H. G. Lyons nous laisse notamment un travail précieux sur les variations de niveau du lac Victoria (3). Depuis lors, les Anglais et les Egyptiens n'ont cessé de maintenir ce lac en observation, de même que le Nil et ses affluents (4) (5).

En vue de permettre au profane de comprendre l'importance des relations sur lesquelles nous attirons son attention, nous donnons ci-après quelques renseignements élémentaires d'ordre géographique et hydrographique touchant le lac Victoria et son principal affluent la Kagera-Nyabarongo.

La nappe d'eau du Victoria Nyanza est située à cheval sur le 1^{er} parallèle Sud, par 33° de longitude Est au centre; son niveau, qui dépassa la cote 1.235 m. à l'époque pléistocène, est actuellement de 1.135 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sa profondeur atteint plusieurs centaines de mètres non loin de la rive occidentale. La superficie du lac (îles comprises) est de 69.000 km²; sa surface évaporante (îles non comprises) est de 66.000 km² (superficie du Ruanda-Urundi : 54.000 km²). Son bassin d'alimentation (ou hydrographique) couvre 190.000 km²; le bassin de la Kagera intervient dans ce chiffre pour 63.000 km² (33 p. c.).

La Kagera-Nyabarongo, d'une longueur totale de 692 km., déverse en moyenne annuellement dans le lac Victoria Nyanza, 7,9 km³ d'eau, soit les 43 p. c. de l'apport total de tous les affluents (18,3 km³). Si l'on fait intervenir les pluies tombant à sa surface, l'alimentation totale en eau de ce lac est de 97,3 km³ par an, dont les 8 p. c. reviennent à la Kagera-Nyabarongo.

Les précipitations du bassin de la Kagera totalisent en moyenne par an 72 km³, avec un indice pluviométrique de 114 centimètres environ.

En possession de ces données, nous pouvons déterminer :

a) le déficit d'écoulement (ou rétention) de la Kagera-Nyabarongo déterminé par la différence : $72,0 - 7,9 = 64,1$ km³ (89 p. c.);

b) son quotient d'écoulement, donné par le rapport :

$$\frac{7,9}{72,0} = 0,11 \text{ ou } 11 \text{ p. c.}$$

Le faible quotient d'écoulement de la Kagera est en majeure partie dû, d'une part à l'importance de l'évaporation consommant les eaux presque stagnantes des étendues lacustres et marécageuses du Bugesera, du Mubari, du Karagwe et de l'Ussui, qui retiennent jusqu'à la saison sèche le trop-plein des eaux de crues en provenance de la crête Congo-Nil et, d'autre part, aux pentes réduites des principales rivières de ces régions (Akanyaru, Nyabarongo, Kagera et Muisa). Les quotients d'écoulement des rivières torrentueuses du centre du Ruanda-Urundi (20 à 30 p. c.) se rapprochent de ceux de la zone tempérée.

En résumé, les « bilans » hydrographiques du lac Victoria Nyanza et du bassin de la Kagera-Nyabarongo se présentent comme suit (l'apport des sources et l'infiltration étant considérés comme compensés et en supposant le cas très rare d'un équilibre parfait) :

A) *Lac Victoria Nyanza.*

	Alimentation en eau (par an)	Perte en eau (par an)
Précipitations tombant à la surface	79,0 Km ³	
Apport des cours d'eau affluents	18,3 »	
Débit de l'émissaire (Nil Victoria)		20,6 Km ³
Evaporation		76,7 »
Totaux...	97,3 Km ³	97,3 Km ³

B) *Bassin de la Kagera-Nyabarongo.*

	Alimentation en eau (par an)	Perte en eau (par an)
Précipitations du bassin	72,0 Km ³	
Débit de la Kagera à l'embouchure		7,9 Km ³
Evaporation		64,1 »
Totaux...	72,0 Km ³	72,0 Km ³

Cela étant, on peut montrer que dans la zone chaude, les oscillations de niveau des lacs et rivières sont essentiellement déterminées par les variations périodiques, de courte ou de longue durée, de la pluviosité. L'évaporation étant pratiquement constante, si l'on enregistre un excédent (positif ou négatif) des pluies, le volume d'eau précipitée croît ou diminue et, par suite, le niveau des lacs et rivières s'élève ou s'abaisse.

Les tableaux suivants suffiront à démontrer cette loi en ce qui concerne le lac Victoria Nyanza (5) (6) (7) :

Mois	Précipitations du bassin de la Kagera (10 stations - 1906-1932) mm.	Niveaux moyens du lac Victoria Nyanza à Kisumu (1906-1932) pouces au-dessus du niveau 0 de l'échelle
Janvier	90 (min.)	+ 2,81
Février	96	+ 2,26 (min.)
Mars	157	+ 2,48
Avril	214 (max.)	+ 6,07
Mai	147	+ 12,01
Juin	34	+ 12,80 (max.)
Juillet	24 (min.)	+ 9,37
Août	46	+ 6,33
Septembre	70	+ 4,48
Octobre	110	+ 3,06
Novembre	136 (max.)	+ 2,52 (min.)
Décembre	118	+ 3,39 (max.)
Moyennes de 27 ans.	1.242	+ 5,63

Années agricoles (1-9 au 31-8)	Précipitations du Ruanda-Urundi (1924-28: 5 stations 1928-36: 14 stations) mm.	Niveaux moyens du lac Victoria Nyanza à Kisumu pouces au-dessus ou au-dessous du niveau 0 de l'échelle
1924-25	986 (min.)	— 5,81 (min.)
1925-26	1.101	+ 3,42
1926-27	1.259 (max.)	+ 13,04 (max.)
1927-28	959 (min.)	+ 2,79
1928-29	985	— 2,25 (min.)
1929-30	1.393 (max.)	+ 1,66
1930-31	1.137	+ 12,87
1931-32	1.055	+ 16,62
1932-33	1.104 (max.)	+ 17,79 (max.)
1933-34	946 (min.)	+ 6,67
1934-35	1.192	+ 2,04 (min.)
1935-36	1.218	+ 5,63
Moyennes de 12 ans.	1.111	+ 6,21

Dans le cycle annuel, les hautes et basses eaux du Victoria Nyanza (+ : juin et décembre; — : février et novembre) suivent les maxima et minima de pluviosité du bassin de la Kagera-Nyabarongo (+ : avril et novembre; — : janvier et juillet). On remarque que

les retards sont surtout accusés pour les maximum et minimum principaux des pluies (avril et juillet).

Si l'on considère les moyennes des 12 années agricoles s'étendant de 1924-25 à 1935-36, la relation est également frappante. Les années des plus hautes et plus basses eaux coïncidèrent exactement ou avec un retard d'un an avec les années les plus ou les moins pluvieuses. Le maximum accusé des précipitations de l'année agricole 1929-30 fit monter fortement le niveau du lac Victoria en 1930-1931, mais cette hausse, soutenue par les réserves considérables d'eau en évacuation provenant des lacs et marécages de l'intérieur, se poursuivit à un rythme ralenti jusqu'au maximum de 1932-1933.

Signalons que les années de basses eaux du lac Victoria Nyanza furent en relation étroite avec les années de disette ou de famine au Ruanda-Urundi : 1921 à 1926, 1928 et 1929, 1943 et 1944.

La corrélation existant entre les fluctuations des pluies du bassin de la Kagera et du Ruanda-Urundi et celles du niveau du lac Victoria Nyanza étant démontrée, il nous reste à vérifier, en ce qui concerne cette nappe lacustre, l'existence de pulsations de 11,5 et 23 ans de nature à expliquer les alternances de périodes humides ou sèches.

A cette fin, nous nous référons aux variations des niveaux d'étiage du Nil au cours des 690 ans s'étendant de 735 à 1424 inclus et à celles des niveaux moyens du lac Victoria durant la période de 69 ans commençant en 1874 et se terminant en 1942.

L'analogie entre le régime du Victoria Nyanza et celui du Nil ressort des tableaux suivants tirés de diagrammes et de données numériques dont la valeur ne peut être mise en doute (6) (8) (9) (Voir tableaux A et B ci-après).

La comparaison des écarts (positifs ou négatifs) fournis par ces tableaux A et B est pleine d'enseignements. On remarque notamment, tant pour le Victoria Nyanza que pour le Nil :

- a) la répétition aux mêmes époques, des années de hautes et de basses eaux;
- b) l'existence au cours des premières années du cycle de 23 ans, d'une période de quatre années consécutives caractérisées par des eaux exceptionnellement basses.

Les données relatives aux variations de niveau du lac Victoria Nyanza dans le cycle de 11,5 ans, mettent en évidence l'alternance de ± 7.8 années à excédent positif et de 4 années à excédent négatif; les 5^e, 6^e et 7^e années du cycle nous donnent des cotes particulièrement faibles.

A) Cycle de 23 ans.

Années du cycle	Nil		Victoria Nyanza	
	Ecart approximatifs des étiages annuels par rap- port au niveau d'étiage moyen (735-1424: 690 ans, soit 30 cycles)		Ecart approximatifs des niveaux moyens annuels par rapport au niveau moyen (1874-1942: 69 ans, soit 3 cycles)	
	cm.		pouces	
1 ^{re} année	— 9,4	—	+ 0,46	—
2 ^e »	— 23,3		— 0,94	
3 ^e »	— 28,9		— 1,01	
4 ^e »	— 24,7		— 4,91	
5 ^e »	— 13,6		— 12,64	
6 ^e »	+ 17,0		— 14,79	
7 ^e »	— 6,6		— 9,74	
8 ^e »	— 9,4		— 5,21	
9 ^e »	— 9,4		+ 1,33	
10 ^e »	+ 1,7		+ 5,39	
11 ^e »	+ 40,6	+	+ 13,83	+
12 ^e »	+ 10,0		+ 11,53	
13 ^e »	+ 10,0		+ 9,23	
14 ^e »	— 3,0		+ 1,76	
15 ^e »	+ 18,3		+ 2,43	
16 ^e »	+ 7,2		— 3,41	
17 ^e »	— 6,1		— 3,44	
18 ^e »	+ 10,0		+ 2,33	
19 ^e »	+ 0,3		— 4,97	
20 ^e »	+ 1,7		+ 6,09	
21 ^e »	+ 12,8		+ 5,76	
22 ^e »	+ 0,3		+ 0,33	
23 ^e »	+ 4,5		+ 0,49	

Etiage moyen des 690 ans: $\pm 11,48$ m. Niveau moyen des 69 ans: $\pm 7,54$ pouces.

N. B.— Les écarts étant arrondis, ne se compensent pas toujours exactement.

B) Cycle de 11,5 ans.

Années du cycle	Nil		Victoria Nyanza	
	Ecart approximatifs des étiages annuels par rap- port au niveau d'étiage moyen (735-1424: 690 ans, soit 60 cycles)		Ecart approximatifs des niveaux moyens annuels par rapport au niveau moyen (1874-1942: 69 ans, soit 6 cycles)	
	cm.		pouces	
1 ^{re} (et 13 ^e) année	+ 0,3	—	+ 4,84	—
2 ^e (et 14 ^e) »	— 13,1		+ 0,41	
3 ^e (et 15 ^e) »	— 5,3		+ 0,71	
4 ^e (et 16 ^e) »	— 8,7		— 4,16	
5 ^e (et 17 ^e) »	— 9,8		— 8,04	
6 ^e (et 18 ^e) »	+ 13,5		— 6,23	
7 ^e (et 19 ^e) »	— 3,1		— 7,35	
8 ^e (et 20 ^e) »	— 3,8		+ 0,44	
9 ^e (et 21 ^e) »	+ 1,7		+ 3,54	
10 ^e (et 22 ^e) »	+ 1,0		+ 2,86	
11 ^e (et 23 ^e) »	+ 22,5	+	+ 7,16	+
12 ^e année	+ 10,0		+ 11,53	

N. B. — Les données ci-dessus ont été tirées du tableau A (cycle de 23 ans).

Etant donné le caractère de pérennité des observations — dont les données que nous avons utilisées sont les résultats — de telles coïncidences ne peuvent être dues au hasard; elles obéissent, au contraire, à de grandes lois dont nous commençons à peine à soupçonner l'existence.

On objectera peut-être que la période employée dans notre formule pour la détermination de la cote udométrique des années à venir est de 11 ans, alors que la période réelle est de 11,5 ans. Nous répondrons que la partie fractionnelle 0,5 an est sans signification dans la pratique.

Il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de déterminer la cote probable d'un mois quelconque dans le futur. Dans ce cas, notre

formule : $H1 = \frac{H2 + H3}{2}$ reste valable, mais, ici :

H1 = hauteur absolue des pluies prévue pour un mois donné, déterminée en pour-cents par rapport à la normale de ce mois;

H2 = hauteur absolue des pluies du 138^e mois précédent, déterminée comme pour H1;

H3 = hauteur absolue des pluies du 273^e mois précédent, déterminée comme pour H1.

L'emploi du cycle de 138 mois pour la prévision mensuelle a été traité par nous dans un travail précédent (10); la période de 273 mois ayant une influence certaine dans les variations du climat, nous la faisons intervenir dans notre formule.

La vérification des prévisions annuelles et mensuelles établies au moyen des relations proposées, donne des résultats satisfaisants dans $\pm 75 \%$ des cas, à la condition essentielle que ces prévisions soient interprétées pour une station donnée (ou pour la région immédiatement avoisinante) et non pour une contrée ou un pays entier. En effet, ainsi que nous l'écrivions déjà en 1945 (10), le « bilan » radiations terrestres-radiations solaires, ne se solde pas partout et toujours de la même manière; la détermination des grandeurs respectives des forces en jeu constitue un problème dont la solution permettrait de comprendre les différenciations climatologiques observées en des points qui ne sont parfois éloignés que de quelques kilomètres.

Octobre 1949.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. E. FRASELLE. — *L'importance des Cycles de onze et vingt-trois ans en climatologie africaine.* « Servir », Astrida (Ruanda), n° 6 de 1947, p. 296 et n° 3 de 1948, p. 132.

2. THALAMAS. — *La Géographie d'Eratosthène*. Thèse de doctorat. Paris, 1922, in-8°, 190 p.
3. H. G. LYONS. — *On the variations of level of lake Victoria. Rep. upon the Basin of the Upper Nile*, Cairo, 1904. Cf. *The Physiography of the River Nile and its Basin*, Cairo, 1906, in-8°, 411 p., 48 pl.
4. C. E. P. BROOKS. — *Variations in the levels of the Central African Lakes, Victoria and Albert-Geophysical Memoirs*, n° 20, 1923, « Meteorological Office, London.
5. HURST, H. E. and PHILIPPS, P. — *The Nile Basin*, vol. I à V. « Physical Department of Public Works Ministry ». Cairo, 1931 et années suivantes.
6. *World Weather Records*. — « Smith. Misc. Coll. », Washington, 1947.
7. E. DEVROEY. — *Le Problème de la Lukuga, exutoire du lac Tanganika*. « Institut Royal Colonial Belge », 1938. Mémoires in-8°, Sect. Sc. Techniques, Tome I, fasc. 3. Bruxelles.
8. C. G. ABBOT. — *Weather Governed by Changes in the Sun's Radiation*. « Annual Report of Smithsonian Institution », 1935. Washington.
9. WOOD SYDNEY, M. — *31st Ann. Rep. Engineering Soc. Wisconsin, Inc.* 1939.
10. E. FRASELLE. — *Introduction à l'Etude de l'Atmosphère congolaise. La Prévision du Temps à longue échéance en Afrique Equatoriale*. « Institut Royal Colonial Belge », 1947. Mémoires in-8°. Sect. Sc. Méd. et Nat., Tome XVI, fasc. 3. Bruxelles.

SAMENVATTING

Het vraagstuk der cyclussen in de congolese klimaatkunde.

A. DE INVLOED VAN DE PERIODE VAN 27 DAGEN OP DE NEERSLAG IN CENTRAAL AFRIKA.

De omwenteling van de zon op haar eigen as in 27 dagen, waardoor de variaties ontstaan in het aantal en in de oppervlakte van de zonnevlekken, heeft ook een invloed op de weerkundige verschijnselen, o.a. op de neerslag. Opmetingen van de neerslag uitgevoerd gedurende 41 cyclussen van 27 dagen, van 4 Januari 1946 tot 14 Januari 1949 te Shangugu (Kivu Meer), doen uitschijnen dat de 11 eerste dagen van de cyclus regenrijker zijn dan de overige. Het dagelijks gemiddelde van de hele cyclus bedraagt 3,97 mm.; van de 11 eerste dagen : 4,5 mm. met het maximum op de eerste dag (6,7 mm.) en van de overige dagen : 3,61 mm.

De opnamen van 14 Januari 1949 tot 11 October 1949, waardoor het aantal beschouwde cyclussen op 51 gebracht wordt, bevestigt voorgaande stelling, die zekere weervoorspellingen met landbouwkundig belang toelaat.

B. — DE HYDROGRAPHISCHE
EN CLIMATOLOGISCHE CYCLUSSEN VAN HET BEKKEN
VAN DE KAGERA (VICTORIA NYANZA).

Ten einde de neerslag op een gegeven plaats verscheidene jaren vooraf te bepalen, werd door schrijver vroeger (1) het gebruik van de zonnecyclussen van 11 en 23 jaar voorgesteld, met toepassing van de volgende formule :

$$H_1 = \frac{H_2 + H_3}{2},$$

waarin H_1 = de verwachte absolute neerslag voor een bepaald jaar, H_2 en H_3 de absolute neerslag resp. van het 11^e en 23^e jaar vóór het beschouwde jaar.

Als bewijs wordt eerst het verband aangetoond dat bestaat tussen het waterpeil van het Victoria Meer en de neerslag in het bekken van de Kagera-Nyabarongo, dat gedeeltelijk het Victoria Meer voedt. Vervolgens wordt bewezen dat de waterstanden van de Nijl en het Victoria Meer een gelijklopende periodiciteit vertonen van 23 en 11,5 jaar. Hiervoor worden de waarnemingen gebruikt die lopen over 690 jaar voor de Nijl, hetzij 30 cyclussen van 23 jaar of 60 van 11,5 jaar, als ook de waarnemingen die lopen over 69 jaar voor het Victoria Meer, hetzij resp. 3 en 6 cyclussen. Uit de concordantie van de periodiciteit van de waterstanden dezer twee hydrographische bekkens enerzijds en uit het verband tussen de waterstand van het Victoria Meer en de neerslag in het Kagera-Nyabarongobekken anderzijds, mag besloten worden tot de periodiciteit van de neerslag in cyclussen van 23 en 11,5 jaar.

Quelques observations faites à Elisabethville sur la Trypanosomiase des Porcs causée par le *Trypanosoma simiae*

par

les Docteurs A. MOLS et A. LENAERTS

DEFINITION

La Trypanosomiase des porcs, provoquée par *Trypanosoma simiae*, se manifeste sous une forme aiguë apoplectique, subaiguë et, exceptionnellement, sous une forme bénigne chronique suivie de guérison.

Nous avons observé cette maladie pendant les différents mois de l'année, en saison des pluies et en saison sèche.

Dans les porcheries, la maladie se propage d'une façon bizarre. En 1944, dans un élevage porcin, nous avons observé cette maladie seulement dans une rangée de porcheries et, spécialement, dans les deux loges aux extrémités, situées près d'un champ de maïs. Dans un autre élevage, la maladie a atteint seulement les porcheries situées à l'extrémité de la ferme près de la forêt; dans un autre cas, dans le paddock situé vers la rivière boisée. Nous n'avons jamais vu la maladie se propager à un élevage entier. Il s'agissait toujours de cas isolés; trois à quatre loges dans un élevage, un paddock dans un autre, ou deux ou trois animaux dans une loge ou un paddock.

En 1926, le Docteur Walravens et ses collaborateurs insistent sur le fait que la maladie peut se propager sans glossines; nos observations, au contraire, excluent cette possibilité.

Douze apparitions de cette maladie ont été observées pendant la saison des Tabanides et des Stomoxes (octobre - novembre). Ces insectes, qui abondent dans les porcheries, nous avaient piqués plusieurs fois en une minute.

Toutefois, nous n'avons jamais vu une vraie épizootie parmi les porcs. A notre avis, cette maladie se propage par les singes qui, à

la recherche de la nourriture, s'approchent des champs de maïs ou d'arachides et, les plus hardis, vers la nourriture des porcs. Sur leur passage, ils laissent des tsé-tsé qui piquent quelques porcs. Les singes, leurs exploits accomplis, quittent les lieux avec les glossines, et la maladie cesse brusquement de se propager.

ETIOLOGIE

OCHMAN (1905) incrimine un trypanosome qu'il décrit imparfaitement et qu'il nomme *Tr. suis*.

BRUCE (1912) et ses collaborateurs incriminent *Tr. simiae*, espèce monomorphe, ressemblant à *Tr. congolense*, mais plus large et à membrane ondulante très plissée. Certains individus possèdent un court flagelle (1 à 2 μ) et traversent le champ microscopique. Ce trypanosome possède une virulence :

- a) accusée pour les porcs et le singe (maladie aiguë);
- b) moindre pour la chèvre et le mouton (maladie chronique);
- c) nulle pour les autres mammifères;
- d) pour les animaux de laboratoire : inoculable aux lapins, mais non aux cobayes, rats et souris.

KINGHORN et YORKE (1912) incriminent un trypanosome polymorphe de 12 à 23 μ , large de 1 - 2,75 μ , à flagelle libre, difficilement observable, et à blépharoblaste éloigné vers l'extrémité postérieure, légèrement à l'intérieur du protoplasme. Dans le sang frais, les trypanosomes sont très mobiles et traversent le champ microscopique. On trouve dans le sang de singe des formes en division non encore séparées. Ce trypanosome est pathogène pour le porc et le phacochère, qui sont supposés être le réservoir de virus. La virulence de ce trypanosome (appelé par KINGHORN et YORKE *Trypanosoma ignotum*) est très variable et dépend des facteurs extérieurs.

WALRAVENS (1921) décrit un trypanosome très virulent sous le nom de *Tr. Rodhaini*, trypanosome monomorphe très étroit (0,7-0,9 μ), mais ayant une longueur de flagelle exceptionnelle de 5 μ à 12.

SCHWETZ trouve au Congo belge quelques trypanosomes monomorphes à blépharoblaste marginal :

- Trypanosoma congolense*;
- » *Montgomeryi*;
- » *simiae*;
- » *Rodhaini*,

qu'il suppose être une seule espèce de *Trypanosoma congolense*, mais adaptée aux porcs (*Trypanosoma porci*).

HOARE (1936-1937) confirme le polymorphisme du trypanosome de la maladie aiguë du porc. Il a d'ailleurs retrouvé ce polymorphisme en examinant les frottis faits en leur temps par Bruce et Walravens.

BOURGUIGNON (1935), dans son étude comparative, conclut que tous les auteurs caractérisent nettement sa haute virulence pour le porc et l'impossibilité de le transmettre expérimentalement aux autres animaux, exception faite toutefois pour le singe, le mouton et la chèvre. Dans la plupart des cas, la morphologie dominante est bien celle du *Trypanosoma simiae*.

Nous n'avons jamais fait une étude morphologique approfondie de *Trypanosoma simiae*. Nous nous sommes bornés à l'examen microscopique, à des observations comparatives et au contrôle de virulence sur divers animaux.

Plusieurs frottis expédiés à l'Institut de Médecine Tropicale et à l'Ecole Vétérinaire de Cureghem ont confirmé notre diagnostic.

Ce Trypanosome que nous rencontrons est polymorphe et atteint de 15 à 25 μ de longueur et de 1,5 μ jusqu'à 2,5 μ de largeur, souvent avec un court flagelle libre. Le blépharoblaste dans la partie postérieure du trypanosome n'est jamais terminal et est placé dans le protoplasme marginal. Dans le sang frais, les trypanosomes se trouvent en masse et montrent une mobilité remarquable.

Nos examens microscopiques à frais nous ont réellement donné l'impression d'agglomérations de Trypanosomes en division, on remarque même différents stades de division.

POUVOIR PATHOGENE EXPERIMENTAL

Nous avons inoculé le sang de porc mort à divers animaux :

Les souris qui après une période d'incubation de 8 jours sont positives, meurent après 2-3 jours;

Les cobayes, après inoculation sous-cutanée et intrapéritonéale, restent négatifs.

Une chèvre, après inoculation, est positive le 10^{me} jour et meurt le 12^{me}.

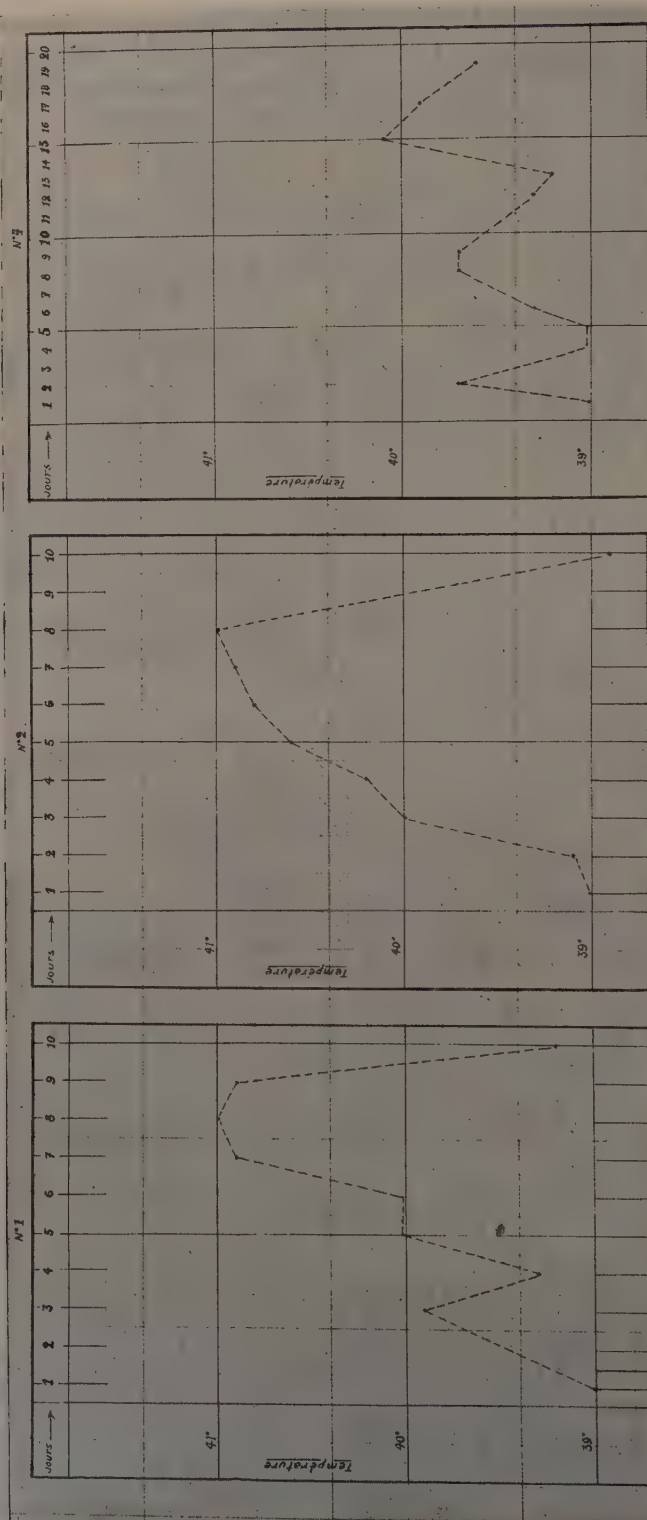
Une vache, après inoculation et sous surveillance pendant quatre mois, reste négative.

Les porcs contaminés deviennent positifs du 3^{me} au 7^{me} jour et meurent entre le 5^{me} et le 21^{me} jour après l'apparition des trypanosomes dans le sang.

SYMPTOMES

Il est fort difficile de déterminer la période d'incubation dans l'infection naturelle. Après infection artificielle au laboratoire, la durée d'incubation varie entre 3 et 7 jours.

La majorité des porcs contaminés deviennent positifs le 4^{me} jour. Les porcs manifestent de l'inappétence; ils restent couchés, la respiration est accélérée et saccadée; la température, au moment de l'apparition des trypanosomes dans le sang périphérique, monte jusqu'à



41° C. et après deux ou trois jours revient brusquement à la normale et s'y maintient jusqu'à la mort (voir graphiques ci-contre).

Dans les cas très aigus on ne remarque pas de changement dans la conduite des animaux et, sans aucune manifestation de maladie, les porcs sont trouvés morts dans leur loge et le propriétaire pense en général à un coup de soleil ou une intoxication. Plus souvent, les animaux refusent la nourriture et après constatation qu'ils sont positifs, meurent dans les vingt-quatre heures; dans ce cas, aucun signe extérieur n'a été observé.

Dans les cas subaigus, les animaux positifs refusent la nourriture, perdent de leur vivacité, se cachent dans la paille, se lèvent difficilement, respirent d'une façon saccadée, prennent un teint violacé, maigrissent et sans autres manifestations meurent au bout de deux ou trois jours.

Dans les cas chroniques les animaux refusent la nourriture, se déplacent avec difficulté et maigrissent rapidement.

Dans un seul élevage, nous avons observé une guérison.

LESIONS ANATOMO-PATHOLOGIQUES

Ordinairement l'infection naturelle à allure *suraiguë* ne laisse pas de lésions caractéristiques. On observe souvent une forte congestion des vaisseaux des méninges ou de petites hémorragies dans la substance cérébrale. Nous avons également constaté une légère gastro-entérite diffuse.

La forme *subaiguë* donne, en général, des lésions typiques de septicémie. Chez les porcs, à peau blanche, on aperçoit des taches violacées irrégulières sur la tête et le ventre, de petites hémorragies sous-cutanées et intramusculaires. La cavité abdominale contient souvent une grande quantité de liquide séreux jaunâtre avec quelques filaments de fibrine. Le foie légèrement décoloré indique une dégénérescence parenchymateuse; la rate est gonflée (4 à 5 fois le volume normal), de couleur foncée violette et la coupe en est sèche.

Le rein est congestionné; de nombreuses hémorragies sont visibles dans la substance corticale.

Le péritoine et le mésentère montrent de multiples hémorragies et pétéchies. Les ganglions lymphatiques mésentériques sont légèrement tuméfiés.

La cavité thoracique contient une certaine quantité de liquide séreux, la plèvre pariétale ainsi que l'épicarde montrent de nombreuses pétéchies; sous l'épicarde il y a moins d'extravasations. Les ganglions médiastinaux sont tuméfiés. Les lésions cérébrales et méningées sont moins prononcées.

Les lésions dans la *forme chronique* observées sur les porcelets de laboratoire, après infection artificielle, sont les suivantes :

Un amaigrissement très prononcé, au point de descendre jusqu'au tiers du poids normal; la pâleur extrême de tous les organes et des muscles; la rate, bien dix fois plus grande que la normale, de couleur violette, sèche sous la coupe, occupe une grande partie de la cavité abdominale. Les reins sont très pâles, la limite entre les substances médullaires et corticales est presque invisible. Les bêtes meurent de cachexie générale. La mort survient par arrêt du cœur.

DIAGNOSTIC ET DIAGNOSTIC DIFFERENCIEL

Les premières mortalités qui surviennent dans un élevage de porcs pourraient, par leur évolution dramatique, faire penser soit à une intoxication alimentaire, soit à une insolation, soit au charbon bactérien.

Les lésions gastro-intestinales et méningo-cérébrales constatées à l'autopsie pourraient être provoquées : les premières par une intoxication et les secondes par une insolation.

Il est donc indispensable de procéder immédiatement à un examen microscopique et comme les trypanosomes sont généralement très nombreux dans le sang périphérique, le diagnostic ne présente aucune difficulté. Le diagnostic différentiel avec le charbon peut être établi facilement au Laboratoire.

TRAITEMENT

Le traitement de la trypanosomiase du porc présente un intérêt économique. Une fois les premiers cas décelés, l'emploi d'un bon trypanocide permettra d'éviter des pertes considérables dans un élevage.

Le cours de la maladie exige un traitement avec un trypanocide très actif. La difficulté d'injecter par voie intraveineuse nous oblige à exclure l'émétique.

Nous avons commencé à traiter la trypanosomiase porcine avec le Bromure de Dimidium (*Diamino Phenyl Methyl Phenanthridinium Bromide* MAY & BAKER) qui avait donné d'excellents résultats sur les trypanosomes des bovidés tels que : *T. congolense*, *T. vivax* et *T. dimorphon*. Une dose de 0,005 gramme par kilogramme de poids vif, en solution de 0,5 %, a été employée.

Avant d'entamer des expériences au Laboratoire, nous avons appliqué ce traitement à neuf porcs positifs, après avoir constaté une mortalité due à la trypanosomiase par *Trypanosoma simiae*.

Deux jours après l'injection, les neuf porcs étaient négatifs, mais les contrôles successifs ont montré que le septième jour les trypanosomes avaient réapparu et que les neuf porcs étaient à nouveau positifs.

Deux porcs trouvés positifs dans un troupeau d'environ deux cents têtes ont été traités par le même procédé. Un de ces porcs est mort après dix jours et l'autre a été abattu.

La réaction locale, suite à l'injection de bromure de dimidium est insignifiante. Un œdème sous-cutané peut apparaître, mais disparaît rapidement au bout de trois à quatre jours.

L'injection a été faite derrière l'oreille.

L'absence de guérison par le traitement au bromure de dimidium nous permet de conclure que ce médicament agit tout autrement sur *Trypanosoma simiae* que sur les autres trypanosomes.

Pour vérifier notre expérience de traitement avec le bromure de dimidium et pour mettre en évidence le traitement de la trypanosomiase porcine, nous avons entrepris les expériences suivantes :



Nous avons pris six porcelets en très bon état entre 15-20 kg. de poids vif.

Ces porcelets ont été infectés avec du sang provenant de porcs malades. Pendant toute la durée de l'expérience, le sang des porcelets contaminés a été examiné tous les jours.

Tous les porcs ont été nourris normalement.

LE PORC N° 1, devenu positif le sixième jour après la contamination, a été injecté de bromure de dimidium à la dose indiquée ci-dessus.

Le jour suivant, il reçut une deuxième dose de bromure de dimidium identique à la première. Ce porc devient positif le troisième jour après la deuxième injection. Du bromure de dimidium a été injecté une troisième fois, toujours à la même dose. Etant resté pendant vingt-quatre heures négatif, ce porc montre au septième jour des trypanosomes dans le sang. Suite à cette réapparition, nous avons injecté de l'Antimosan à raison de 1 gramme par 4 kilogrammes. C'est-à-dire 0,25 gramme par kilogramme de poids vif, suivi vingt-quatre heures après d'une injection de bromure de dimidium à la même dose que les précédentes.

Ce porc a été contrôlé pendant trois mois et n'est plus redevenu positif. Il a rattrapé le poids d'un porc de son âge et après abattage la viande était de bonne qualité.

LE PORC N° 2 est devenu positif après le quatrième jour et a été injecté au bromure de dimidium à la même dose que le n° 1. Deux jours après l'injection de bromure de dimidium, le porc était négatif mais est redevenu positif dès le troisième. Une nouvelle injection de bromure de dimidium a été faite immédiatement après la découverte des trypanosomes; huit jours après la dernière injection, ce porc est négatif. Le neuvième jour, il est à nouveau positif et reçoit une injection d'antimosan à la dose de 1 gramme pour 4 kilogrammes de poids vif, suivie vingt-quatre heures après d'une injection de bromure de dimidium à la dose habituelle.

Après un contrôle de trois mois, ce porc est toujours négatif, et a rattrapé son poids normal.

LE PORC N° 3 est devenu positif le quatrième jour après inoculation. Ce porc est injecté au bromure de dimidium à la dose habituelle (0,005 gramme pour un kilogramme de poids vif). Deux jours après l'injection le porc est négatif. Le troisième jour, il est trouvé positif et injecté d'une double dose de bromure de dimidium (0,01 gramme par kilogramme de poids vif). Ce porc reste négatif pendant cinq jours, devient positif et meurt deux jours après.

LE PORC N° 4 est positif le troisième jour et reçoit une injection de bromure de dimidium à la dose normale. Ce porc reste négatif pendant sept jours,

Le huitième jour, des trypanosomes sont trouvés dans le sang, il reçoit une injection d'antimosan et vingt-quatre heures après une de bromure de dimidium à la dose de 0,005 gramme par kilogramme de poids vif; ce porc guérit et reste négatif pendant le contrôle de trois mois.

LE PORC N° 5 est devenu positif le troisième jour après l'inoculation. Ce porc injecté avec du bromure de dimidium à la dose de

0,005 gramme par kilogramme de poids vif est devenu à nouveau malade le septième jour après l'injection de bromure de dimidium. Il reçoit une injection d'antimosan mais meurt deux jours après.

LE PORC N° 6. Ce porc reste sans traitement après l'inoculation et meurt quatre jours après.

Deux porcs guéris ont été placés pendant trois mois dans une ferme où nous avons fait abattre auparavant des porcs atteints de trypanosomiase. Ces deux porcs sont restés sous contrôle dans ce milieu pendant ces trois mois sans montrer de trypanosomes dans le sang.

Dans un grand élevage de six cents porcs environ, dix-sept porcs malades ont été traités d'abord au bromure de dimidium, suivi vingt-quatre heures après d'une injection d'antimosan. Tous les porcs malades sont guéris.

Prophylaxie.

Les porcheries ne doivent pas être très éloignées des autres constructions de la ferme : elles doivent être construites loin de la forêt ou des galeries forestières.

Il faut éviter les champs de maïs ou d'arachides près des porcheries, éviter les clôtures de haies vives pour les paddocks des porcs, éloigner les bandes de singes.

Conclusions.

- 1) Le traitement de la trypanosomiase porcine provoquée par *Trypanosoma simiae* avec du bromure de dimidium à la dose de 0,005 gramme par kilogramme de poids vif répété trois fois ne guérit pas cette maladie.
- 2) L'augmentation de la dose à 0,01 gramme par kilogramme de poids vif ne donne pas un meilleur résultat.
- 3) Le *Trypanosoma simiae* disparaît définitivement avec l'antimosan à la dose de 1 gramme par kilogramme de poids vif, suivi vingt-quatre heures après d'une injection de bromure de dimidium à la dose de 0,005 gramme par kilogramme de poids vif ou dans l'ordre inverse : bromure de dimidium-antimosan.
- 4) L'injection sous-cutanée de bromure de dimidium donne un œdème qui disparaît après trois ou quatre jours.
- 5) Le traitement au bromure de dimidium-antimosan n'agit pas sur la croissance des animaux ni sur la qualité de la viande.

LITTÉRATURE

- D^r BOURGUIGNON. — « Bulletin Médical du Katanga », n° 3, 1935.
- D^r BOURGUIGNON. — « Annales de la Société Belge de Médecine tropicale ». Extrait du Tome XV. N° 4. Décembre 1935.
- Contribution à l'étude des Trypanosomes des Suidés au Congo belge.

- Prof. J. DU TOIT et P. KNUTH. — *Tropen Krankheiten der Haustiëre*.
A. LAVERAN et F. MESNIL. — *Trypanosomes et Trypanosomiasés*. 1912.
Prof. Ch. VAN GOIDSENHOVEN. — *Cours de Pathologie Vétérinaire tropicale*.
WALRAVENS. — « Rapport C.S.K. ». 1926.
Dr J. SCHWETZ. — « Bulletin Agricole du Congo Belge », vol. XXV, n° 3, septembre 1934. *Contribution à l'étude des trypanosomes pathogènes des suidés*.

SAMENVATTING

Enige waarnemingen op de Trypanosomiase bij varkens, veroorzaakt door *Trypanosoma simiae*.

Deze ziekte kan zich voordoen onder acute, half-acute en uitzonderlijk onder goedaardige vorm. De wijze van verspreiding is heel zonderling en nog niet goed bepaald. Zij werd nochtans nooit waargenomen op een ganse varkensstapel doch slechts op enkele dieren per stal.

Zij wordt veroorzaakt door de *Trypanosoma simiae* die de acute vorm kan verwekken alleen bij varkens en apen, en de chronische vorm bij schapen en geiten.

Besmette varkens kunnen één of meer van de volgende symptomen vertonen : gebrek aan eetlust, blijven liggen, hoge koorts (41°) die achteraf weer daalt, purperen vlekken, hortende ademhaling. De dood kan intreden zonder deze en op één of meer dagen tijd. Alleen door microscopisch bloedonderzoek kan de diagnose met zekerheid gesteld worden.

Voor de behandeling werden proeven gedaan met Dimidium Bromide, dat goede uitslagen oplevert bij het rund. Bij varkens is het niet doeltreffend. De trypanosomen verdwijnen slechts definitief bij inspuiting met Antimosan, 24 u. na de inspuiting met Dimidium Bromide, of omgekeerd.

Comment réduire la Ladrerie bovine dans l'Ituri

par

le D^r FR. VAN DYCK,
Vétérinaire de Zone à Bunia.

La ladrerie bovine ou cysticercoose bovine, improprement appelée « Toenia », est due au *Cysticercus cellulose*, forme évolutive immature du *Toenia saginata*, logé dans le tissu conjonctif intermusculaire du bovin (hôte intermédiaire) en attendant de pouvoir évoluer en ver parfait dans l'intestin de l'homme qui l'aura ingéré.

Par croissance chez cet hôte définitif, le ver perd constamment les anneaux terminaux mûrs et bourrés de milliers d'œufs. Ils sont évacués *avec les selles*, mais aussi, *involontairement, entre les selles*.

Rapidement dégagés de leur enveloppe à *l'endroit du dépôt* ou *après transport* par les eaux de ruissellement, les œufs sont ingérés par les bœufs en pâture.

Sans nuisance « quoad vitam » pour les bovins, il n'en va pas de même pour les hommes parasités, surtout sous les climats tropicaux débilitants.

Nonobstant le meilleur état d'engraissement, il en résulte — si elle est décelée à l'inspection des viandes — une disqualification pour la boucherie européenne et, si un médiocre rapport reste possible en boucherie indigène, l'insuffisance fréquente de cuisson contribuera à infester les masses indigènes sous-alimentées et à propager le mal par l'insuffisance d'hygiène.

Sans doute, en rapport avec l'intensité de la circulation humaine et bovine, l'Ituri est fortement infesté dans le Sud et de moins en moins vers le Nord où, seul le cheptel d'Aru, relativement isolé, est à peu près indemne.

Tout porte à croire que ce mal s'étendra si une campagne systématique n'est pas menée pour le réduire.

L'inspection des viandes encore très limitée permet d'estimer cette infestation à environ 70 % pour la zone vétérinaire de Bunia (Sud).

D'après les chiffres de ventes réelles aux marchés de cette zone qui s'élèvent à 2.640.000 francs pour 1948, on peut estimer que l'indigène vendeur a subi un préjudice d'au moins 800.000 francs et les bouchers acheteurs, blancs et noirs, au moins 1.200.000 francs, soit une perte totale de deux millions de francs en 1948.

Les premiers mois de 1949 prouvent que les apports aux marchés officiels s'intensifient encore davantage et qu'au taux actuel, l'on pourra vendre annuellement pour quatre millions de francs à partir de cette année.

Sans préjuger de la dépréciation croissante par extension du mal, le préjudice subi par les pasteurs sera de 1.210.000 francs et de 1.840.000 francs par les bouchers, soit au total trois millions de francs.

A ces chiffres, il faut ajouter le préjudice subi par les colons lors de la vente de leur bétail et dont l'importance est plus difficilement appréciable par manque de statistiques assez exactes.

La ladrerie est donc une nuisance majeure pour l'économie pastorale du District de l'Ituri.

MOYENS DE LUTTE

Comme il n'est pas possible de reconnaître « in vivo » la ladrerie bovine, ni même de la traiter, *la prévention* de l'infestation est seule à considérer.

La lutte doit donc viser :

1. à déparasiter les humains infestés;
2. à stériliser efficacement les viandes ladriques;
3. à empêcher la souillure des pâtures par les proglottis ovigères (anneaux).

1. *Le déparasitage des humains infestés* est du ressort médical.

Cependant, considérant l'urgence et le nombre des humains à examiner, cette action médicale pourrait être renseignée sur la localisation des foyers et les effets de la lutte par l'extension de l'inspection des viandes concurremment avec le marquage obligatoire et généralisé des bovins, permettant de repérer indubitablement l'*origine* de la bête abattue.

Ce marquage général — d'ailleurs souhaitable pour réaliser bien d'autres aspects de l'amélioration des élevages — permettrait aussi d'introduire progressivement la notion de vice rédhibitoire, faisant endosser à l'éleveur une contribution dans la perte subie par le boucher.

Cette contribution pourra croître au fur et à mesure de la réduction du mal, pour devenir intégrale comme elle l'est en Belgique. De la sorte, les éleveurs seraient directement intéressés à préserver leurs pâtures de toute infestation nouvelle.

Les populations pastorales devraient sans doute être déparasitées avant tout, tout comme les indigènes habituellement itinérants : chauffeurs, policiers, messagers, commerçants, cantonniers, infirmiers.

Cependant, pour assurer une réduction progressive systématique, il faut que tout le monde y soit soumis périodiquement, même la population non indigène, puisque les *proglottis* peuvent se disperser entre les selles tout comme par les tinettes mobiles des W. C.

Une propagande par tracts imagés, voire par films éducatifs devrait faire connaître à tous la nuisance du *tœnia* et des autres parasitismes intestinaux qui, remarquons-le, subiraient une ségrégation simultanée dans cette lutte (bilharziose, ascaridiose, ankylostomiase, strongylose, amibiases, etc.).

Le visa médical périodique devrait spécifier la non-infestation.

Lorsque la campagne serait assez avancée, la déclaration spontanée d'infestation devrait être rendue obligatoire.

Des récompenses avec « diplôme officiel » devraient être accordées aux éleveurs, blancs et noirs, dont le cheptel serait reconnu toujours indemne.

2. *Stérilisation des viandes.* — La cuisson est rarement assez prolongée pour tuer les cysticerques, surtout à haute altitude où l'eau bout déjà à 90-92° C. et lorsque les morceaux sont trop gros.

L'infestation fréquente des natifs cuisant la viande, tout comme les nombreux Européens infestés malgré qu'ils ne soient pas tous amateurs de beefsteak américain, en sont la preuve.

La salaison combinée avec la congélation est beaucoup plus efficace. Pour le ravitaillement lointain d'une main-d'œuvre nombreuse, il faudrait, lorsque la viande provient de régions ladriques, préférer ces procédés, afin d'éviter l'extension du parasite.

3. *Empêcher la souillure des pâtures* et autres lieux fréquentés par le bétail (pourtour des cases, chemins, etc.).

Par le drainage des eaux le long des routes, les pâtures peuvent être infestées. Leur épuration peut se faire en quelques années à condition de réduire les infestations nouvelles :

- a) par le déparasitage humain déjà cité;
- b) par la multiplication de W. C. bien conditionnés dans tous les villages, camps de travailleurs, sur les marchés, le long des chemins et des routes.

Il y a deux ans, nous avons préconisé le forage en série de « bored hole latrines » au moyen de sondes « Werf Conrad » de Haarlem en usage dans les mines.

Ces fosses très étroites (30 centimètres de diamètre) entourées d'un paravent en chicane seraient garnies d'une dalle en béton du genre latrines françaises.

Sans toit, elles seraient exposées aux pluies et au soleil, prévenant ainsi la multiplication des mouches vectrices d'autres maladies de l'homme et du bétail.

Pour contribuer dès le début de la campagne à un curage des proglottis disséminés, on pourrait mettre à profit l'instinct coprophage du porc parce qu'il est non-réceptif pour la ladrerie bovine — et dans la zone — encore indemne de ladrerie porcine (*Taenia solium*).

L'infestation massive du porc existe dans la région de Butembo, de sorte que nous ne pourrions plus utiliser ce moyen adjuvant si l'infestation venait à se propager dans la zone.

En Europe, les façons culturales et certains engrais, notamment la *cyanamide*, contribuent à assainir les pâtures, mais ces moyens sont économiquement exclus.

Comme démontré, cette lutte contre la ladrerie bovine doit être placée au premier plan des préoccupations en matière de production carnée.

Sa nuisance économique chiffrée est énorme et ne fera que croître. Elle compromet le bien-être que l'on voudrait procurer aux populations par l'apport de viandes fraîches.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que le ver solitaire (pour autant) tout comme les autres verminoses dont les moins nuisibles ont été appelées abusivement « commensales » se nourrissent tous *avant* leur hôte et chacun sait combien un *taenia* peut faire maigrir. Ne pas l'éliminer, c'est accepter que le plus clair de la ration alimentaire humaine — toujours jugée insuffisante — lui soit destinée.

Cette lutte nécessite un corps médical et vétérinaire largement doté en matériel microscopique, en personnel et en vermifuges.

L'appui des autorités administratives et judiciaires est tout aussi indispensable pour que la lutte soit menée avec la discipline et le sens social nécessaires.

Touchant la vie intime de l'individu, cette campagne doit être menée avec tact dans des installations appropriées et sous surveillance européenne constante.

En somme, des moyens financiers et la volonté d'aboutir.

Pour la zone de Bunia, où cette campagne devrait être le plus intense, un crédit annuel de un million paraît nécessaire.

La ségrégation immédiate serait certainement considérable, d'où la plus-value du bétail serait largement compensatoire.

Il ne faut pas se dissimuler cependant que cette lutte est ardue et de longue haleine si l'on veut parvenir à déraciner complètement le mal.

SAMENVATTING

De rundercysticercose wordt veroorzaakt door de Cysterca cellulose, die op het rund als tussengastheer, een overgangsvorm is van de Taenia Seginata of de lintworm van de mens. De volwassen Taenia in het menselijk lichaam scheidt voortdurend rijpe ringen af die volgepropt zijn met eieren. Opgenomen door het vee verwekken deze eieren opnieuw de Cysticercose. Deze besmetting is niet schadelijk voor het vee; wel voor de mens, zodat het besmette of gortige vlees moet afgekeurd worden, en aldus grote financiële schade berokkent én aan fokkers én aan slachters.

De doelmatige bestrijding door onderbreking van de ontwikkelingscyclus der parasieten eist dat de besmette bevolking, in de eerste plaats het personeel der veebedrijven, de nodige geneeskundige zorgen zou krijgen voor het afdrijven der parasieten. Een strengere en algemene vleeskeuring moet ingevoerd worden, daar men op het levende dier de infectie niet kan waarnemen. De sterilisatie van het gortige vlees door voldoende koken of beter nog door zouten en bevroren moet nieuwe infecties beletten. Tenslotte is het nodig nieuwe besmettingen der weiden te voorkomen door deparasitering der bevolking en maatregelen van algemene hygiëne.

Overzichtelijke studie der huidige kennis van de Afrikaanse Olifant

door

J. DEVOCHT,

Doctor in de Veeartsenijkunde.

Historiek.

De olifant is niet alleen van oudsher bekend aan verschillende volkeren, maar deze wisten hem ook te temmen om hem te gebruiken als praaldier, werkdier en niet het minst in hun oorlogen. De Indische olifant is sinds onheuglijke tijden in Indië tot domesticatie gebracht; de Afrikaanse werd veel later getemd : Hannibal, Hasdrubal, Jugurtha e.a. gebruikten hem met wisselend succes in hun gevechten (1). Sindsdien werd de domesticatie van de Afrikaanse olifant minder en minder beoefend, zodat het een algemeen gangbare mening werd dat alleen de Indische olifant kon getemd worden.

In de XIX^e eeuw zijn enkele mislukte pogingen te vermelden om met behulp van tamme Indische olifanten, die naar Afrika overgebracht werden, ter plaatse de Afrikaanse soortgenoot te temmen. Koning Leopold II, die Ceylon had bezocht en zich ter plaatse had kunnen overtuigen van de effectieve hulp, die de Indische olifant aan de kolonisatie bewees, vatte het plan op een domesticatie-centrum in Belgisch-Kongo op te richten. Commandant Laplume stichtte in 1899, in opdracht van de regering, het eerste domesticatie-centrum op de samenloop van de Uele en de Bomo-Kandi. In 1910 had men er reeds 35 tamme olifanten. In 1925 werd het centrum overgebracht naar Api. In 1930 werd een tweede centrum gesticht in Gangala-na-Bodio; men bezat toen 70-80 tamme dieren. Sinds 1938 behield men nog slechts één centrum, namelijk dit van Gangala-na-Bodio, waar men toen 84 olifanten bezat.

(1) Het schijnt dat men nog geen historische documenten gevonden heeft, die bewijzen dat Hannibal e. a. Afrikaanse olifanten gebruikte en niet Indische (N.v.d.R.).

Paleontologie en afstamming.

Als stamvader, waaruit de huidige olifanten zich hebben ontwikkeld, wordt aanzien de *Moeritherium*, gevonden in boven-eoceen van Egypte. Hij was iets groter dan een varken, met een schofthoogte van ong. 60-70 cm. maar bezat geen slurf. Hij had een lage schedel met in iedere kaakhelft 3 ware en 2 valse kiezen, en de tweede snijtanden waren sterker ontwikkeld dan de overige. Dit laatste vooral is van belang, omdat de slagstanden van de olifant de sterk ontwikkelde tweede snijtanden zijn.

De *Palaeomastodon*, gevonden in het oligoceen van Egypte, vertoonde reeds meer kenmerken van de olifanten. Als gebit had hij drie echte kiezen onder en boven, drie valse van boven en twee van onder. De tweede snijtanden, onder en boven gelijkkrachtig ontwikkeld, waren meer naar vóór gericht. Hij bezat ook een kleine slurf en vertoonde veel gelijkenis met een grote tapir.

Als directe afstammeling van de *Palaeomastodon*, wordt de *Trilophodon* aanzien, waarvan overblijfsels in Europa, Zuid-Azië en Amerika gevonden werden. Ook deze heeft in onder- en bovenkaak gelijk grote tweede snijtanden, maar hij was groter dan de *Palaeomastodon*, zelfs bereikte hij de grootte van de huidige olifanten.

Men neemt aan dat uit de *Trilophodon* zich drie takken hebben ontwikkeld :

- 1) *Dibelodon* : in Amerika tot in holocene gevonden; slagstanden van de bovenkaak zijn lang, die van de onderkaak zeer klein.
- 2) *Mastodon* : alleen slagstanden in de bovenkaak.
- 3) De huidige Afrikaanse en Indische olifant.

Tussen de *Trilophodon* en de huidige olifanten schakelt men de *Stegodon* in; hij had 2 sterk ontwikkelde slagstanden in de bovenkaak en zijn kiezen bevatten verschillende dwars gestelde heuvels met dalen er tussen in. Het is alsof de knobbels van de oudere olifantachtigen versmolten zijn tot deze heuvels. De *Stegodon*-kies staat dus tussen de knobbelkies van de oligocene en miocene olifanten en de kiezen met platte kauwvlakte van holocene en pleistocene olifanten. Ook de dichtbehaarde *Mammouth* (*Elephas primigenius*), waarvan vele geraamten in Europa (Moravië) en vooral in Siberië in het pleistoceen werden gevonden, alsook de *Elephas imperialis*, die in Noord-Amerika leefde, zouden van de *Stegodon* afstammen.

Afzonderlijk geplaatst is de *Dinotherium*, met naar beneden gekromde slagstanden in de onderkaak. Hij leefde nog in het quartair rond de grote Afrikaanse meren.

Anatomie van de olifant.

De schedelbeenderen bevatten grote luchtholten. De onderkaak bestaat uit sterk ontwikkelde kaakbeentakken en een kleine symphysis, die puntig uitloopt. Het kaakgewricht laat longitudinale beweging toe bij de masticatie.

Wervelkolom :

Vertebrae cervicales : 7.

Atlas : ringvorming met 2 haakvormige dwarse uitsteeksels.

Epistropheus : spinaal uitsteeksel groot en knotsvormig.

Vertebrae cervicales 3, 4, 5, 6 en 7 hebben een kort corpus en zijn weinig beweeglijk tegenover elkaar. De processus spinosus is bij 3, 4 en 5 klein, bij 6 duidelijk groter en bij 7 reeds sterk ontwikkeld.

Vertebrae thoracales 19 tot 20 (*).

De grote processus spinosus is bij alle naar achter gericht en is het grootst bij de derde borstwervel.

Vertebrae lumbales 3 of 2.

Ze hebben kleine transversale uitsteeksels; de processus spinosus is eveneens naar achter gericht.

Sacrum : 3 of 4 vergroeide wervels met dikke wervellichamen.

Vertebrae coccygeae 30 tot 31.

In 't begin wervelstructuur, verder cilindrische beenstukjes.

Sternum is in verhouding klein.

Ribben :

19 tot 20 : 7 echte, 12 tot 13 valse ribben.

Van de eerste tot de tiende rib steeds langer wordend, terwijl de lengte vanaf de elfde tot de twintigste rib steeds afneemt.

Scapula :

De fossa infraspinata is driemaal groter dan de fossa supraspinata. Het acromion is sterk ontwikkeld. De tuber spinae scapulae is haakvormig naar achter gericht; er is geen processus coracoïdeus.

Humerus :

Heeft een bijna verticale stand, zodat de voorknie zeer laag komt te liggen. De laterale epicondylus is sterk ontwikkeld.

Ulna :

Is volledig ontwikkeld en veel groter dan de radius; articuleert met gans het os carpi ulnare en de helft van het os carpi intermedium.

Radius :

Is relatief klein. Hij articuleert over een kleine oppervlakte met de humerus op de laterale vóórvlakte en ligt gekruist tegen de ulna, t.t.z. verloopt van vóór — lateraal over de vóórvlakte van de ulna naar mediaal van onder, en articuleert hier met de helft van het os carpi intermedium en met het os carpi radiale.

Carpaalgewricht :

Bestaat uit 8 afzonderlijke beenstukjes. Het haakbeentje is haakvormig naar binnen gedraaid.

Ossa metacarpalia :

5 in aantal, waarvan het os metacarpale III het grootste is.

Bekken :

Heeft een sterk schuine stand : de symphysis vormt een hoek van ongeveer 35° met de horizontale. Het acetabulum is naar onder gericht. De

(*) *Elephas maximus* L. (= *indicus*) — 19, *Lorodonta africana* (BLMB.) — 20.



Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O.

FIG. 1. — Nationaal Albert-Park. Olifanten in de Rutshuru-rivier nabij Nyamushengero. — Hoogte 925 m.

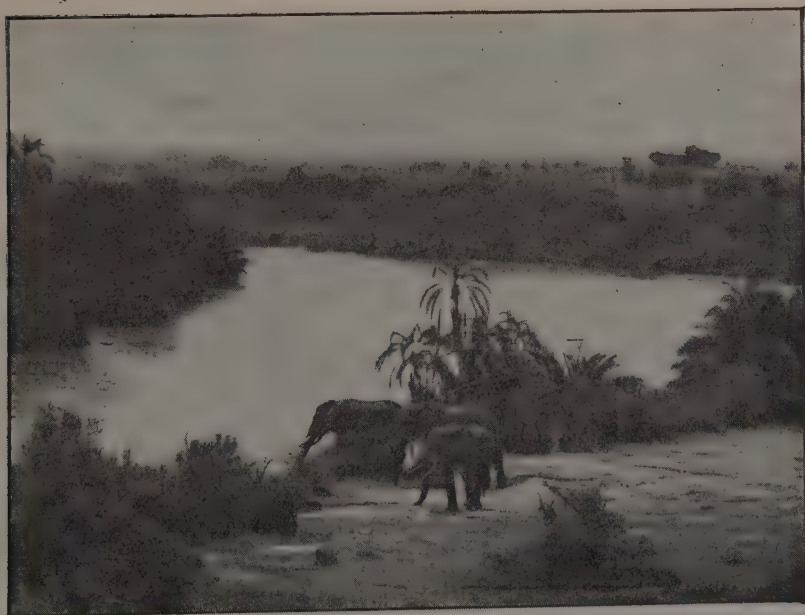


Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O.

FIG. 2. — Nationaal Albert-Park. Olifanten bij de Rutshuru te Bugugu. Hoogte 950 m.

facies glutaee is in het mediale gedeelte ingebogen, het lateraal deel is opgebogen.

Femur :

Eveneens bijna vertikale stand, zodat knie en sprong zeer laag komen te liggen. De trochanter tertius ontbreekt.

Tibia :

Veel sterker ontwikkeld dan de fibula, die wel tot onder reikt, maar geen deel neemt in de articulatie met de sprong.

Tarsaalgewricht :

7 beenstukjes.

Ossa metatarsalia :

5 in aantal; os metatarsale III het grootste.

Phalanges :

3 Phalanges digiti tertii het best ontwikkeld; phalanges digiti primi het minst.

Het gewicht van het skelet bedraagt 12 tot 15 % van het totale lichaamsgewicht. Ten gevolge van de gestrekte gewrichten is het boven-gedeelte van de ledematen niet in de romp opgenomen en is hun beweeglijkheid vergroot; de schokbreking is echter fel verminderd en de olifant is niet bij machte te springen. De huid is ongeveer 2,5 cm. dik. Het spierstelsel bedraagt 30 tot 35 % van het totale lichaams-gewicht. De spieren zijn sterk met fibreuse vezels vermengd.

Klieren :

Parotis : Is met het ligamentum suspensorium parotidis aan de jukboog opgehangen. De ductus Stenoni, die de dikte van een vinger heeft, met halfweg een verwijding, loopt over de masseter heen naar de mondholte.

Onderkaakspeekselklier : die volgens Miall, Greenwood, Watson niet zou bestaan, is klein en ovaal en mondt uit via een papil nevens het frenulum linguae.

Ondertongspeekselklier : bezit vele uitmondingen op den bodem van de mond.

Een grote klier, met vele afvoeropeningen op de wang, kan vergeleken worden met de wangkliertjes van het paard.

Traanklier en traanbuis ontbreken. Wel is er een kleine klier van Harder.

Temporale klier : Links en rechts, boven en achter het oog gelegen. Haar histologische structuur is nog onbekend. Ze heeft een afvoeropening naar buiten op de wangstreek en secerneert een sterk riekend vocht. Haar functie zou in verband staan met de geslachtsdrift.

Melkklieren : Twee, iets achter de voorbenen gelegen.

Hersenen :

Vertonen een sterk ontwikkelde lobus olfactorius en nervus olfactorius, want de reukzin is sterk ontwikkeld en vult het gezicht aan. De nervus opticus is klein : de oogspieren en de ogen zijn weinig ontwikkeld.

Verteringsstelsel :

Het harde gehemelte is glad zonder dwarse rimpels of overlangse raphe. Het oesophagus-epitheel eindigt aan de cardia en de maag is over heel de

oppervlakte bekleed met verterend slijmvlies. De lengte bedraagt 0,76 tot 0,95 m. De oesophagus mondt bijna in het midden van de curvatura minor van de maag uit, zodat langs de ene zijde een blindzak gevormd wordt, die dwars-circulaire plooien vertoont. De darmen hebben een totale lengte van 18 tot 20 m. De lever bestaat uit twee lobben, waarvan de rechter de grootste is; er is geen galblaas. Gewicht : 24 tot 27 kg. De ductus cholecysticus mondt zakvormig uit in het duodenum en in dit zakje mondt ook het pancreas-afvoerkanaal uit.

Excretiestelsel :

De nieren zijn onder de lendenwervels gelegen, en zijn gelobuleerd in 5 tot 10 lobuli naar gelang de ouderdom. Gewicht : 3 tot 4 kg. De nierkanaaltjes monden niet uit in afzonderlijke papillen, maar op verschillende hoogte van het nierbekken. De ureters hebben een afstand van 5 tot 7 cm. tussen de beide uitmondingen in de blaas, die dubbel zo groot is als die van het paard.

Circulatiestelsel :

Het hart ligt ver naar vóór : van de eerste tot de vierde intercostaalruimte, en niet alleen met de punt, maar ook gedeeltelijk met de voorkant op het sternum. Gewicht : ong. 17 kg. en als lengte en breedte : 40×25 cm. De milt heeft de vorm als die van het paard. Gewicht : 3 tot 4 kg.

Ademhalingsstelsel :

De longen zijn niet ingesneden. Wel is de long doorlopen met enkele duidelijke bindweefselbanden. Lengte : ong. 80 tot 90 cm. Het diaphragma heeft een sterk schuine positie en reikt van onder tot de vierde rib. De pleuraholte bestaat niet. Reeds vóór de geboorte is pariëtaal en visceraal pleura met bindweefsel aan elkaar gegroeid, zodat de longen aan borstwand en diaphragma zijn vastgehecht.

Mannelijk geslachtsapparaat :

De testes liggen ventraal en caudaal van de nieren in een plooï van het peritoneum, dat op die plaats verdikt is. Er is geen ligamentum inguinale en geen lieskanaal; dus ook geen scrotum en er grijpt geen descensus plaats. De prostaat is klein; glandulae seminales en Cowperklieren zijn aanwezig. De penis meet 1,25 m. vanaf de bifurcatie. Hij verloopt met een S-vormige bocht en is cilindrisch van vorm. Het einde wordt gevormd door een glans van ongeveer 30 cm. lang, waarop een ovale afplatting met een min of meer duidelijke groeve te zien is. De urethraopening bevindt zich dicht bij de top in vorm van Y. Hieronder bevindt zich een rond uitsteeksel van ongeveer 3 cm. Behalve de musculus bulbo-cavernosus, ischio-cavernosus en retractor penis (ventraal gelegen) is er ook een musculus levator penis, dorsaal gelegen en dubbel.

Vrouwelijk geslachtsapparaat :

De vulva is gelegen onderaan de buik, ongeveer op de plaats van de praeputium-opening van de mannelijke dieren; aldus is de vulva-opening 50 tot 75 cm. van de anus verwijderd. De clitoris, ongeveer 30 tot 40 cm. lang en 5 tot 6 cm. diameter, eindigt op twee symmetrische afgeplatte lobben en hangt enkele centimeter buiten de vulva-lippen. Praeputium en Frenulum van de clitoris zijn duidelijk te onderscheiden. De vulva-opening geeft toegang tot een lang (ongeveer 1 m.) en breed (8 tot 10 cm. diameter) kanaal-vestibulum of urogenitaal kanaal genoemd, dat in het begin buiten het bekken gelegen is en achterwaarts verloopt, daarna ombuigt naar voor toe, en van dan af in het bekken gelegen is. De diameter versmalt naar het einde toe waar twee orificia boven elkaar liggen : de ene opening, meer centraal gelegen met radiaire plooïen omgeven, is de urinair opening; de andere opening, meer excentrisch en er boven gelegen geeft toegang tot een volgend segment.

In het extra-pelvicale gedeelte van het eerste segment liggen de Bartholien-klieren of vulvo-vaginaal-klieren, alsook de openingen van de Gärtner-gangen. Het tweede segment — vagina genoemd — is ongeveer 30 cm. lang en 5 tot 10 cm. diameter, dat geleidelijk breder wordt, met op het einde de cervix, die bestaat uit een dikke vlezige ring, ofwel een soort radiaire streping van deze ring, die kan gaan tot plooiën en tot bladvormige valvulae in wisselend aantal. Dit individueel verschil mogen we waarschijnlijk wel in verband brengen met het aantal geboorten. Na de cervix komen we op een klein corpus uteri : 15 cm. lang en 7 tot 8 cm. diameter dat overgaat in de twee baarmoederhoornen die ventraal ombuigen.

Plaats in de systematiek.

Orde : *Proboscidea*. Slurfdieren.

Kenmerken : 5 tenen. Phalangen langs buiten beschermd door nagels of hoefjes.

Gebit : geen hoektanden; van boven een paar doorgroeiende snijtanden; 6 maaltanden die achter elkaar, niet gelijktijdig in gebruik komen (horizontale tandwisseling).

Neus en bovenlip zijn vergroeid tot de tromp.

FAMILIE ELEPHANTIDAE

GENUS LOXODONTA

- Grote waaivormige oren.
- Voorhoofd convex.
- Aan trompeinde : twee tegenover elkaar staande lippen of grijpvingertjes.
- Kauwvlakte van de maaltand vertoont ruitvormige tekeningen, gevormd door de ivoorplaten.
- Grote slagstanden.
- Tot het *genus Loxodonta* behoort de Afrikaanse olifant.

GENUS ELEPHAS

- kleine oren.
- voorhoofd concaaf.
- aan het trompeinde op het dorsale deel alleen één vingertje.
- op de kauwvlakte worden ovale tekeningen gevormd.
- kleinere slagstanden.
- tot het *genus Elephas* behoort de Indische olifant.

Er zijn zoölogen, die voor gans Afrika slechts een soort erkennen : *Loxodonta africana* genoemd, waarvan dan verschillende variëteiten worden onderscheiden volgens de gestalte, vorm en grootte der slagstanden en de vorm der oren.

De meeste zoölogen, waaronder dan vooral FRADE en KRUMBIEGEL te vermelden zijn, zijn van oordeel dat er in Afrika twee soorten moeten onderscheiden worden :

- I. *Loxodonta africana* : die in de steppen, savannen en brousse voorkomt en waarvan het oor langwerpig is, de slagstanden korter, plomper en meer gebogen.
 - II. *Loxodonta cyclotis* : die een woudbewoner is, met een meer afgerond oor, met langer, slanker en minder gebogen slagstanden, en kleiner van gestalte.
- Van ieder van die twee soorten worden drie variëteiten onderscheiden :
- *Loxodonta cyclotis cyclotis* (MATSCHIE) : Noord- en Midden-Kongo.
 - *Loxodonta cyclotis cottoni* (LYDEKKER) : Noord-Oost van Belgisch-Kongo, namelijk Ituri-Woud.
 - *Loxodonta cyclotis Fransseni* (SCHOUTEDEN) : de dwergvorm; moerasland van Midden-Kongo.

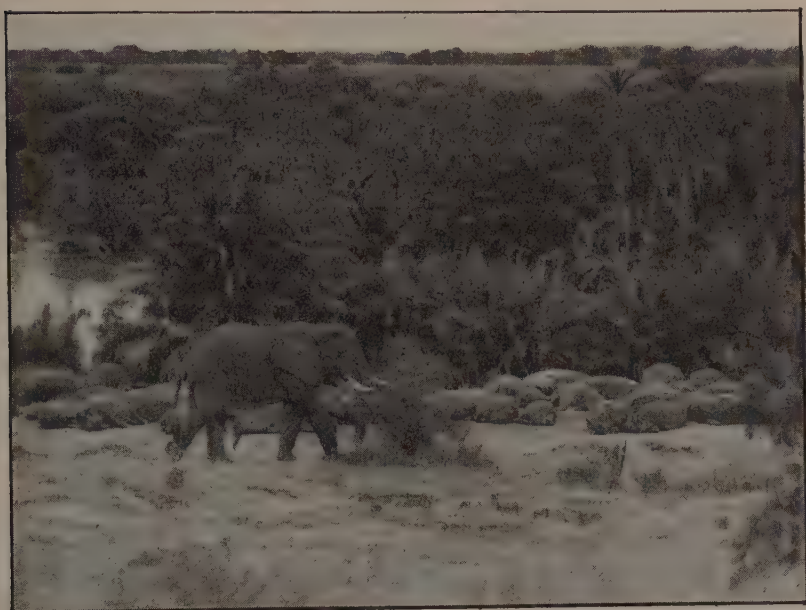


Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O

FIG. 3. — Nationaal Albert-Park. Olifant en nijlpaarden bij de Rutshuru.
te Bugugu. Hoogte 950 m.

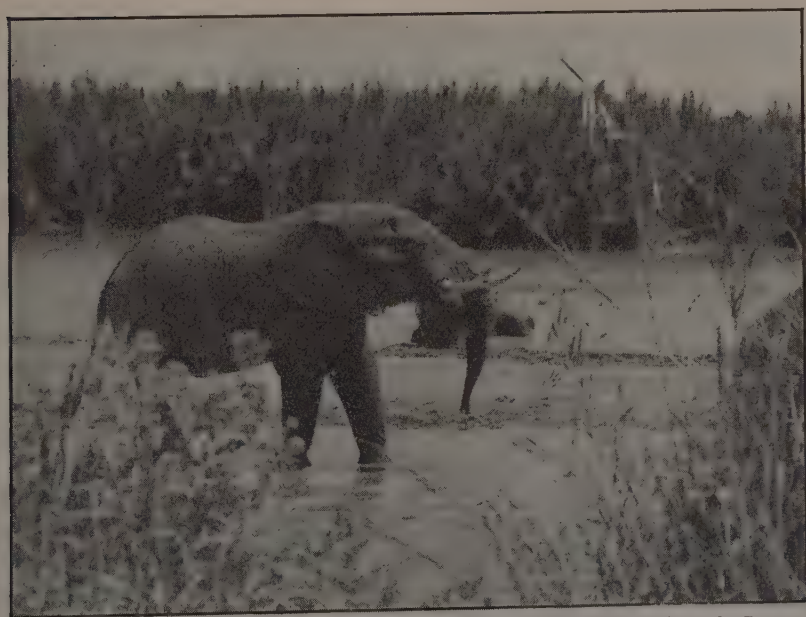


Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O.

FIG. 4. — Nationaal Albert-Park. Olifant in de Rutshuri-rivier
bij Nyamushengero. Hoogte 925 m.

- *Loxodonta africana oxyotis* (MATHSCHIE) : in het Noorden en het Oosten van Belgisch-Kongo (behalve Katanga) tot Rutshuru (ten zuiden van het Edward Meer).
- *Loxodonta africana Knochenhaueri* (MATSCHIE) : Katanga, Zuid-Kasai en Zuid-Kwango.
- *Loxodonta africana albertensis* (LYDEKKER) : de dwergvorm; in Noord-Oost-Kongo, ten westen van het Albert-Meer, waarschijnlijk ook in Opper-Uele.

De dwergvorm bereikt een hoogte van 1 m. 50 tot 2 meter, met slagstanden van 50 - 70 centimeter. Volgens een vermelding van E. P. VAN DEN PLAS zou de dwergolifant in massa in N. Uele voorkomen, namelijk tussen de Bwere en de Gurba (bijrivier van de Uele). Ook Commandant FLORIDON sprak van een nachtelijke doortocht van deze dwergen die verschillende uren duurde, ten Z. van de Boruma.

Van de Indische olifant zijn albinos bekend; niet van de Afrikaanse.

Exterieur.

Behalve de hogervermelde verschillen in de vorm van voorhoofd, grootte der oren, kauwvlakte der kiezen, enz., verschilt de Afrikaanse olifant van de Indische, door zijn algemene bouw. Hij is groter, hoger op de poten en zijn lichaam is langer. De ruglijn is bij de Indische olifant van achter sterk afhellend. De Afrikaanse olifant bereikt een gemiddelde schofthoogte van 3-3,20 m. voor de mannelijke dieren (record : 3,69 m.); de vrouwelijke individuen zijn ongeveer 50 cm. kleiner. Het gewicht bedraagt gemiddeld 5.000 kg. De beharing is zeer schaars; slechts enkele stijve haren op sommige lichaamsstreken vooral op het voorhoofd, op de zijkanten van de tromp, en een borstel op de staarttop. Jonge dieren hebben veel meer haar, tot zelfs bijna een haarkleed. De ogen zijn relatief zeer klein en staan ver van elkaar zodat zijn gezichtsveld op grote afstand van de ogen gelegen is. De tromp dient niet alleen als reukorgaan, maar ook als grijparm en om drank in de mond te spuiten. De poten zijn zuilvormig; de vijf vingers of tenen zijn door een gemeenschappelijke huid omgeven en rusten op een elastisch kussen, waaronder een platte hoornachtige zool. Op de voor- en zijrand van de zool bevinden zich platte nagels of hoefjes in variërend aantal : hetzij 5 of 4 van voor, hetzij 4 of 3 van achter. De voorvoet is breder en ronder dan de achtervoet.

Er zijn geen hoektanden. De slagstanden, die alleen in de bovenkaak voorkomen, zijn de sterk ontwikkelde tweede snijtanden; ze hebben een open wortel en groeien steeds aan. Er is alleen een weinig email aan de punt, dat vlug wegslijt en alleen het ivoor blijft over. Ze zijn langer en zwaarder bij de mannetjes en kunnen een lengte van 2,75 m. en een gewicht van 80 kg. bereiken. De maaltanden bestaan uit een aantal achter elkaar zittende dwarse platen van ivoor, met glazuur overtrokken en door een gemeenschappelijk bed van cement verenigd. Door de slijting ontstaan op de kauwvlakten aftekeningen die

gevormd worden door de ivoorplaten. In iedere kaakhelft worden er 6 maaltanden gevormd, waarvan er nooit meer dan twee te samen in gebruik zijn; ze zitten schuin in de kaak en schuiven naar voor op tijdens de slijting; zo kan men in één onderste of bovenste kaakhelft hoogstens twee maaltanden in gebruik vinden : nl. van de voorste kies alleen nog de laatste platen, van de achterste alleen de voorste platen. De 6 kiezen van achter naar voor bestaan uit volgend aantal ivoorplaten :

Voor de Afrikaanse olifant : 3, 6, 7, 7, 8, 10.

Voor de Indische : 4, 8, 12-13, 12-14, 16-18, 18-24.

Het groter aantal ivoorplaten bij de Indische soort zou op een hogere ontwikkelingsgraad wijzen.

Ouderdomsbepaling bij benadering :

Uit de tanden :

de eerste kies in gebruik op	3 maand.
de tweede » » »	2 jaar.
de derde » » »	5 jaar.
de vierde » » »	10 jaar.
de vijfde » » »	20 jaar.
de zesde » » »	30 jaar.

Uit de vorm der oorschelp :

tot 8-9 j. rand van boven aan het oor is recht.

30 j. rand is drie centimeter opgerold.

60 j. rand is zes centimeter opgerold.

Uit het uitzicht van de tromp, het algemeen uitzicht en uit het gewicht kunnen benaderende aanduidingen afgeleid worden.

Afwijkingen :

Afwijkingen van de slag tanden komen nogal eens voor. Zo twee, drie of vier kleine slag tanden in een groepje bijeen langs een of twee zijden.

Sterke zijwaartse kromming of schroefvormig gedraaide slag tanden komen voor.

Levenswijze.

De Afrikaanse olifant leeft in troepen, die misschien door familiebanden verenigd zijn. Deze kleine troepen kunnen zich tot een grote kudde van verschillende honderden individuen verenigen. De olifant is vooral 's nachts actief. Als voedsel gebruikt hij planten, schors en allerhande vruchten; regelmatig baadt hij zich in water of slijk en bespuut er zich mede met de tromp als bestrijding tegen allerlei insecten. Hij leidt geen sedentair leven en trekt gedurig van de ene plaats naar de andere. Er zijn gevallen van massale trek bekend waarvan men de oorzaak niet kent.

De olifant past zich zeer goed aan aan verschillend klimaat. Zo komt hij in Afrika voor op de hoogvlakte van El-Aagher, in Maureta-

nië, in een zeer droog klimaat — 10 maanden zonder regen — met een schaarse plantengroei.

De Indische olifant leeft ook in Boutan op hoge gebergten waar sneeuw ligt.

Dat zieke en gewonde olifanten zich naar een bijzondere plaats begeven om er te gaan sterven en er alzo olifanten-kerkhoven ontstaan, is een legende die in het leven geroepen werd door de eerste kolonisten om een aanvaardbare uitleg te geven voor de grote massa slagtanden die ze van de inboorlingen hadden afhandig gemaakt.

Belgisch-Kongo levert het grootste deel van het ivoor dat op de markt wordt gebracht. De ivoor-uitvoer uit de kolonie bedroeg in :

1930	153 Ton	1937	184 Ton
1931	132 »	1938	122 »
1932	162 »	1939	45 »
1933	124 »	1941	111 »
1934	108 »	1942	144 »
1935	217 »	1943	107 »
1936	200 »		

Puberteit. - Bronst. - Copulatie. - Drachtigheid.

Bij de Afrikaanse olifant treedt de puberteit op rond de 24-30 jaar en ze blijven tot ongeveer 80-jarige ouderdom tot de voortplanting in staat. Bij de Indische treedt de geslachtsrijpheid vroeger op : tussen 18 tot 20 jaar (*). 8 tot 10 maand na de partus treedt opnieuw bronst op, waarvan geen uitwendige tekens te zien zijn. Vóór de copulatie verplaatst de vulva zich achterwaarts tot normale positie. Het mannetje volbrengt de copulatie ook zonder tekenen van musth (zie verder).

Alle auteurs zijn van mening dat bij de paring de penis niet tot in het tweede segment kan doordringen wegens het zeer smalle orificium. Toch mogen we de mogelijkheid niet uitsluiten dat gedurende de bronst deze opening zich zou ontsluiten.

SANDERSON beweert dat voor een vrouwelijk jong de dracht 19 maand duurt, voor een mannelijk 21 maand en een half. Toch zijn er al te veel gevallen bekend die op deze regel uitzondering maken; wel kan de drachtigheidsduur schommelen van 19 tot 22 maand.

De placenta is een placenta zonaria composita (vleeseters plac. zon. simplex.) waarvan de zonale aanhechting deciduaat is. Daarbij heeft het cilindrische chorion choriale vlokken die vooral aan de uiteinden gelegen zijn en die adediduaat zijn.

De partus verloopt gewoonlijk vlot en snel, zowel bij voorste als bij achterste lengtevoorstelling. Het moederdier gaat bij voorkeur op zachten bodem liggen. Als de vrucht in het amnion geboren wordt, zal het moederdier het zelf losmaken met poten en slurf. De nage-

(*) A. JEANNIN (1947, p. 46) : Puberteit bij het wijfje van de Indische olifant : 16 jaar; bij de Afrikaanse tussen 18 tot 22 jaar.



Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O.

FIG. 5. — Nationaal Albert-Park. Olifanten te Vitshumbi. Hoogte 930 m.



Foto E. Hubert

Verz. I. N. P. B. O.

FIG. 6. — Nationaal Albert-Park. Olifanten ten Z. O. van Vitshumbi.
Hoogte 930 m.

boorte komt normaal binnen het uur af. Gewoonlijk gebeurt er placentophagie.

Er zijn geen tweelingen bekend.

Een pasgeboren olifant weegt rond de 100 kg., heeft een schofthoogte van ongeveer 90 cm., en is gans met haren bedekt. Na een of twee uur staat de jonge olifant recht, loopt met de moeder mee en voedt zich zes maand uitsluitend met moedermelk; daarna begint hij stilaan groen voeder op te nemen. Het zuigen geschiedt met de mond, niet met de tromp.

Samenstelling van de melk :

	Maximum	Minimum
Droge stof	33,31 %	30,72 %
Vet	22,07 %	19,09 %
Eiwit	3,21 %	3,09 %
Lactose	7,39 %	7,26 %
Asbestanddelen	0,65 %	0,63 %
Chloriden : ong. 65,7 mg.		
— P.H.: 7,2.		
S.G.: 1,0315.		

Jacht en domesticatie.

In Indië vangt men de olifant in kralen : grote ruimten afgebakend met zware palen waar men een troep injaagt. In Afrika verkreeg men met dit systeem geen resultaat. Hier geeft men de voorkeur aan het overvallen van een troep dieren, en men tracht de oude van de jonge te scheiden. De vangstmethode werd de laatste jaren uitgewerkt door kolonel OFFERMAN, de huidige bestuurder van het centrum in Gangala-Na-Bodio.

Men neemt 15 tot 20 getemde olifanten mee, die men op het geschikte ogenblik doet stelling nemen tussen de vluchtende oudere dieren en de jongere, terwijl heel de operatie wordt geleid en gecoördineerd door blanken te paard, die het manœuvre van dichtbij volgen. De gevangen dieren mogen voor de domesticatie niet te jong en niet te oud zijn — best is als zij een schofthoogte van 1,40-1,70 m. hebben. De getemde olifant speelt een grote rol in het gerust stellen en in de eerste dressage van de nieuw gevangen dieren. Men rekent met 50 % sterfte in het eerste jaar van de gevangenschap (daarna veel minder), door de verandering van levenswijze en door de kwetsuren opgelopen bij het vangen. De dressage bestaat uit twee perioden : eerst maakt men de olifant gewillig, mak en volzaam; later leert men hem praktische arbeid : trekken en dragen. Dit neemt ongeveer 18-20 maanden in beslag, maar hij werkt slechts op volle kracht als hij een schofthoogte van ongeveer 1,90 m. bereikt heeft. Bij iedere olifant hoort steeds dezelfde kornak, die hem voedert, verzorgt, africht en beveelt; dit is een absolute vereiste, want de olifant is zeer gevoelig vooral aan willekeurige behandeling.

Zijn dagelijks rantsoen in rust bestaat uit : 220-290 kg. groen voeder, of 100-150 kg. hooi of 450-550 kg. bananenbladeren of gras. Daarbij voegt men gewoonlijk 60 gr. keukenzout en 30 gr. olie. Bij werk ontvangt hij als rantsoen 6 kg. graan, 90 kg. meelvoeder, 150 kg. groen voeder, 10 kg. rijst, en dezelfde hoeveelheid keukenzout en olie.

Als drank : 60-100 liter water per dag. Een regelmatig bad is absoluut nodig. In vele circussen wordt de huid ieder jaar met paardenvet ingewreven om haar soepel te houden.

De werkolifant heeft als voordeel op de tractor dat hij evengoed kan werken op zeer slijkerige bodem, en een niet te versmaden kracht ontwikkelt : twee aangespannen dieren kunnen tien ton trekken. Daarentegen kan hij maar vijf uur per dag werken, en moet men rekening houden met een zeker % sterften per jaar. In Indië is er 10-20 % sterfte onder de werkende dieren, met als oorzaak vooral overwerk. Volgens JEANNIN zou de olifant per hectaar bewerkte grond 59 frank onderhoudskosten vergen, tegen 625 frank voor de tractor. Ook hier is geen rekening gehouden met de verliezen aan sterfte.

Verspreiding.

West-Afrika.

Mauretanië : een honderdtal.
Senegal : maximum honderd.
Franse Soedan : 500 - 700.
Frans Guinea : 400 - 600.
Portugees Guinea : zeldzaam, een tiental.
Gambia : zeer zeldzaam.
Sierra Leone : een duizendtal.
Liberia : tamelijk grote troepen.

Ivoorkust : 8.000 - 9.000.
Goudkust : ?
Dahomey : 100 - 200.
Nigeria : 2.000.
Kameroen : 6.000 - 8.000.
Spaans Guinea : ?
Gaboen : grote troepen.
Midden-Kongo : grote troepen.
Angola : sterk in achteruitgang.

Zuid-Afrika :

Z. W. Afrika : een duizendtal.
Kaap-provincie : een 40-tal in het park van Addo en Knysma.
Transvaal : 150-200 in het Krüger-park.

Rodesia : 12.000 - 14.000.
Njassaland : grote troepen.
Mozambique : 700 - 800.

Oost-Afrika :

Tanganika : 25.000 - 30.000.
Kenia : 15.000 - 20.000.
Oeganda : 30.000 - 40.000.

Engels Somaliland : ?
Italiaans Somaliland : 200 - 500.
Abessynië : 2.000 - 2.500.

Centraal-Afrika :

Tchad : 3.000 - 4.000.
Oebangi : kleine troepen (sterke achteruitgang).

Engels-Egyptisch Soedan : grote troepen.
Belgisch-Kongo : 100.000.

In de vier nationale parken van Belgisch-Kongo :

Albertpark : 1.000.
Park van Kagera : geen.

Park van Garamba : 10.000.
Park van Upemba : zeer talrijk.

Pathologie.

Algemene ziektekenen : tromp en oren, die bij een gezonde olifant gedurig bewegen, worden weinig of niet bewogen.

Geen eetlust, onverschilligheid.

Normale temperatuur : 36°5; 38° is hevige koorts.

Koude of warmte van 't lichaam of der extremiteiten.

Normale pols (arteria auricularis) : 40-50 slagen per minuut.

Bolting.

Bolting wordt soms in Indië waargenomen bij de tamme olifant, en bestaat in een plotse panische schrik die het dier aangrijpt zodat het op de vlucht slaat.

Musth of Stuwing der temporaalklieren.

Bij de mannelijke dieren, zelden bij de vrouwelijke, treedt er soms rond de puberteit plots een geweldige excitatie-toestand op waarbij de dieren nerveus, onhandelbaar, soms zeer kwaadaardig worden. Komt voor bij de Indische en de Afrikaanse soort en gewoonlijk bij dezen die sterk gevoed worden en weinig in beweging zijn. Zulke aanval kan dagen tot maanden duren en keert meestal periodisch terug.

Symptomen : de temporaalklieren zwellen; na enkele dagen druppelt er uit de afvoeropening een olieachtige zoetriekende vloeistof. Indien de excitatietoestand lang duurt kan het zelfs komen tot ontsteking van de temporaalklieren en tot abcedatie. EVANS geeft als behandeling aan : Extractum belladonae : 8 gr. en kaliumbromide : 15,50 gr., tweemaal per dag gedurende twee dagen. Of ook kamfer : 11,50 gr. en opium : 11,50 gr., tweemaal per dag gedurende twee dagen. Niet altijd geeft deze therapie goede uitslag.

Dr. ELS, provinciaal veearts te Stanleystad (*), stelt als preventief middel voor de castratie van de mannelijke olifant die hij reeds « curiositatis causa » op het kadaver uitvoerde. Als anaesthesie raadt hij aan chlooraal intraveneus 10 ctgr. per kg. levend gewicht in oorvene (5 % oplossing) ofwel 1 gr. morphine S.C. en 100-125 gr. chlooraal in drie liter mucilago rectaal toedienen. Daarna flanklaparatomie, links en rechts op het liggende dier, tussen de laatste rib en tubercosae, een tiental centimeter meer ventraal. Daarna de testes opzoeken met de hand en afbinden met gummiring en parel (methode van DECIVE).

Gehele of gedeeltelijke verlamming van de tromp : tamelijk frequent bij oude dieren.

Hersenstuwing en vooral *zonnslag* waar de olifant zeer gevoelig aan is.

(*) Uit het onuitgegeven werk van Dr. ELS : *La castration de l'éléphant mâle est-elle possible?* Stanleyville, 15 mai 1934.

Papillomatose : een geval van talrijke boonvormige gezwellletjes in de neusgang van de tromp werd beschreven door EILMANN.

Infectieziekten :

Miltvuur : hyperacuut of acuut verloop. Bloed in de faeces of urine, hoge temperatuur en erge ziekietoestand. Steeds dodelijk.

Huidmiltvuur : zwellingen of gezwellen onder de huid met kleverige massa als inhoud, nooit etter. 70-100 % dood.

Tetanus : voorkomend onder de gekende symptomen.

T.B.C.: gevallen van T.B.C. zijn bekend uit de sectie van menageriedieren, namelijk T.B.C. van de long, milt, darmen en wervels.

Olifantenpokken : blaasjes op de huid met klaren inhoud, die pustulae worden, openbreken en korsten vormen. Gaat gepaard met lichte ziekietoestand en koorts. Goedaardig verloop.

Mond- en klauwzeer : blaasjes in de mond, tong, trompslijmvlies of, en, op de voeten. Goede prognose tenzij bij jonge dieren. Complicaties; abcedaties in de voeten.

Lyssa : in Indië geconstateerd door beet van hond. EVANS beschrijft een geval van een beet in de tromp, waar na drie dagen de symptomen optraden.

Enzoötische pneumonie : een epidemie in 1939 in Indië waargenomen, waarvan de ziekteverwekker niet gekend is.

Deze zeven laatste ziekten zijn beschreven bij de Indische olifant; of ze ook bij de Afrikaanse voorkomen weten we niet met zekerheid.

Er zijn gevallen bekend van waterige en bloedige diarree bij menageriedieren, waarbij men *Salmonella typhi murium* en *Salmonella oslo* als oorzaak heeft vastgesteld. Heeft soms dodelijke afloop. Ook zijn er bestendige kiemuitscheiders gevonden.

Trypanomiasis : De Afrikaanse olifant verdraagt zonder ziekteverschijnsel *Trypanosoma brucei*.

Piroplasmose : *Nuttalia loxodontis* werd in 1936 door RODHAIN in Neder-Uele in het bloed van de olifant gevonden.

Hieronder volgen in tabelvorm de *trematoden* en de *nematoden* bij de Afrikaanse olifant gevonden.

Tot hiertoe heeft men geen enkele darmworm gevonden, die gemeenschappelijk bij de Afrikaanse en Indische olifant voorkomt.

Eigenaardig is ook het feit dan geen lintwormen van de Afrikaanse olifant gesignaleerd zijn, wel voor de Indische.

KLAS TREMATODEN.

GROEP	FAMILIE	SUBFAMILIE	GENUS	SPECIES	VOORKOMEN
Amphistomata Distomata	Paramphistomidae Fasciolidae (incertae sedes)	Brumptinae	Brumptia	<i>Br. bicaudata</i> <i>Distomum robustum</i>	dikke darm galwegen

KLAS NEMATODEN.

SUPERFAMILIE	FAMILIE	SUBFAMILIE	GENUS	SPECIES	PLAATS
Strongyloidea	Strongylidae	Murshidiinae	Murshidia	<i>M. instowi</i> <i>M. hadia</i> <i>M. longicaudata</i> <i>M. brachyscelsis</i> <i>M. africana</i> <i>M. anisa</i> <i>M. dawoodi</i> <i>M. omoensis</i> <i>M. brevicapsulatus</i> <i>M. memphista</i> <i>B. azza</i> <i>M. lonodontae</i> <i>M. soudanensis</i> <i>M. brevicaudata</i> <i>Q. aplensis</i> <i>Q. africana</i> <i>Q. uganda</i> <i>Q. brevicaudata</i> <i>Q. ethiopica</i> <i>Q. khali</i> <i>Q. loxodontae</i> <i>Q. magna</i> <i>A. sameera</i> <i>B. brevispiculum</i> <i>B. hanatum</i> <i>G. clathratus</i> <i>L. leiperi</i> <i>Ascaridia rodhaini</i> <i>P. africanum</i> <i>P. rhodesiense</i>	dunne darm darm dikke darm ? maag darm dunne darm dikke darm ? darm darm dikke darm dikke darm dikke darm darm maag darm darm darm darm darm maag ? ? galgangen darm darm maag maag
		Trichoneminae	Quilonia		
	Ancylostomidae	Amirinae Necatorinae	Amira Bunostomum		
Oxyuridae Ascaroidea Spiruroidea	Atractidae Ascaridae Acaridae	Atractinae Ascaridiinae Acarinae	Grammocephalus Leiperenia Ascaridia Parabronema		

Volgt nu nog een lijst van de ectoparasieten.

Acarina.

Rhipicephalus dux : huid.

Amblyoma variegatum : huid; experimentale overzetting van *Rickettsia ruminantium* (Heart-water) gelukt.

Amblyoma hebroeum : overzetting van *Rickettsia ruminantium*.
misschien paardenpest.

Amblyoma thoioni : werd gevonden bij de O. met *nuttalia loxodonta* in bloed; overzetter?

Amblyoma cohoereus.

Dermacentor circumguttatus : overzetter van *nutt. loxod.*

Anoplura.

Haematomyzus elephantis : huid.

Dipteren.

Oestridae : *Pharyngobolus africanus* : larve in pharynx.

Ruttenia loxodontis : larve onder de huid.

Neucuterebra squamosa : larve in het vetkussen van de voet.

Cobboldia loxodontis : larve in maag.

Muscidae, Tabaniden, Asilidae, Simuliidae, Culicidae.

Besluit.

Dank zij Koning Leopold II bezit Belgisch-Kongo, waar de olifant zo talrijk voorkomt, een domesticatie-centrum voor deze dieren, om ze dienstbaar te maken aan de kolonisatie. Juiste cijfers van het jaarlijks aantal gevangen dieren en van de verliezen door sterfte liggen niet voor. Wel weten we dat in Afrika, zowel als in Indië, de sterfte het eerste jaar buitengewoon groot is. Zijn hier alleen de gevangenschap, de voeding en de opgelopen kwetsuren voor verantwoordelijk? Dit is mogelijk, maar de verliezen in het eerste jaar zijn zo hoog dat men zou kunnen vermoeden dat er voor de jonge, pasgevangen olifanten ook een anaplasmosse of virusziekte mogelijks in het spel is; misschien langs de oudere dieren om, die virusdragers zouden zijn. Dit is enkel een vooropgestelde hypothese en is nog verre van bewezen.

Is er toekomst voor het domesticatie-centrum van Belgisch-Kongo? Zo de olifant economischer werkt dan de tractor, dan is het absoluut nodig dat er meer van de pathologie en de posologie gekend zij. Hierover is er van de Afrikaanse olifanten weinig bekend, van de Indische iets meer. En zelfs zo de olifant economisch niet rendeert, dan nog zou de studie van de pathologie van de Afrikaanse olifant wetenschappelijk de moeite lonen.

Tenslotte wil ik hier mijn beste dank betuigen aan de Heren Dr. FRECHKOP, Dr. LAURENT, M. VAN DEN BERGH, Prof. Dr. VAN GREM-BERGEN, die me bereidwillig de gevraagde literatuur ter hand stelden, en vooral aan Prof. Dr. GEURDEN, onder wiens leiding dit werk tot stand kwam.

LITERATUURLIJST.

- ARON, M. en P. GRASSÉ. — *Précis de Biologie animale*. Tweede uitgave. Uitgever : Masson, Paris, 1939.
- BOLK, L., E. GOEPPERT, E. KALLIUS, W. LUBOSCH. — *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere*. Band I tot VI. Uitg.: Urban en Schwartzenberg, 1937.
- BREHM, A. E. — *Het leven van de dieren*. Eerste deel. Uitg.: E.N.U.M., Amsterdam, 1930.
- BULBIER, P., A. URBAIN, J. NOUVEL. — *Naissance d'un éléphant d'Asie au Zoo du Bois de Vincennes*. « *Mammalia* ». Jrg. 1945, nr. 3-4.
- CARMAN, J. A. — *Notes on the habits, Anatomy and hunting of the African Elephant*. « *The London hospital Gazette* ». Jrg. 1947, vol. L, blz. 86.
- EILMANN, H. — *Papillomatose des Russels bei einem Elefanten*. « *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* ». Jrg. 1938, blz. 536.
- EVANS, G. H. — *Traité sur les éléphants*. Uitg.: Schleicher, Paris, 1904.
- FRECHKOP, S. — *Animaux protégés au Congo belge*. Uitg.: Inst. Parcs Nat. Congo belge, Brussel, 1941.
- FRIES. — *Elefantenjagd im Schlachthof*. « *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* ». Jrg. 1939, blz. 215.
- GOERTTLER, P. — *T. B. C. bei einem Elefanten*. « *Berliner und Munchener Tierartzl. Wochenschr.* ». Jrg. 1940, blz. 596.
- HALLMICH, P. — *Chronische Brustfellentzündung beim Elefanten*. « *Deutsche Tierart. Wochenschr.* ». Jrg. 1939, blz. 327.
- HAMMER. — *Hautleiden und aeuszere Leiden der Elefanten*. « *Berliner und Munch. Tierartz. Wochenschr.* ». Jrg. 1939, blz. 293, 309, 325, 341.
- JEANNIN, Albert. — *L'Éléphant d'Afrique*. Uitg.: Paillot, Paris, 1947.
- MATZKE, M. — *Enteritis Breslau. Infektion beim Elefanten*. « *Tierartz. Rundschau* ». Jrg. 1940, blz. 521.
- NEUVILLE, H. — *Recherches comparatives sur l'organe femelle des éléphants avec remarques sur les formations dites hymenales*. « *Annales des Sciences naturelles-Zoologie* ». Tome XX, fasc. 2 déc. 1937.
- NEVEU-LEMAIRE, M. — *Traité d'Entomologie médicale et vétérinaire*. Uitg.: Vigot, Paris, 1938.
- *Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire*, 1936.
- *Traité de protozoologie médicale et vétérinaire*, 1943.
- NOTTBOHM, F. E. — *Ueber die Zusammensetzung von Elefantenmilch*. « *Berliner und Munch. Tierartz. Wochenschr.* ». 1940, blz. 117.
- REDEKE, H. C. — *Het dier in zijn wereld*. Uitg.: De Haan, N. V. Utrecht, 1938.
- SCHMALZ. — *Das Fehlen der Pleurahoehe beim Elefanten*. « *Berliner und Munch. Tierartz. Wochenschr.* ». Jrg. 1940, blz. 115.
- SCHOUTEDEN, H. — *De Zoogdieren van Belgisch-Kongo en van Ruanda-Urundi*. « *Annalen van het Museum van Belgisch-Kongo. C. Dierkunde* ». Reeks II, deel III, aflevering 2.
- TEMPLE-PERKINS, E. A. — *A Strange history about elephants*. « *The Uganda Journal* », vol. III, July 1935, nr. 1, blz. 79.
- WEBER, M. — *Die Saugetiere*. Tweede uitg., Bd. I en II. Uitg.: Gustav Fischer, Jena, 1927.
- WESTHUYSEN, O. P., VAN DE. — *A Monograph of the helminth parasites of the elephant*. « *The Onderste Poort Journal* », vol. X, Jan. 1938, nr. 1.
- WRIGHT, A. C. A. — *Some notes on Acholi religious ceremonies*. « *The Uganda Journal* », vol. III, Jan. 1936, nr. 3, blz. 177.

RESUME.

Aperçu des Connaissances actuelles de l'Éléphant Africain.

Après avoir fait l'histoire de la domestication et de l'emploi de l'éléphant aux Indes et en Afrique, l'auteur aborde la paléontologie et la descendance de l'éléphant africain. L'éléphant serait un descendant du *Moeritherium*, trouvé en Egypte dans l'éocène supérieur. Il n'était pas plus grand qu'un porc et n'avait ni trompe ni défenses. Le *Palaeomastodon*, trouvé dans l'oligocène en Egypte, ressemble déjà plus à l'éléphant, il a l'aspect d'un grand tapir. Un descendant direct de ce dernier serait le *Trilophodon*, qui atteint déjà la grandeur de l'éléphant actuel et qui aurait été le point de départ des trois branches : le *Dibelodon*, le *Mastodon* et le *Stegodon*. De ce dernier sont issus : le *Mammoth* (*Elephas primigenius*), dont beaucoup de squelettes ont été trouvés en Moravie et surtout en Sibérie; l'*Elephas Imperialis*, qui a vécu en Amérique du Nord; l'éléphant indien (*Elephas maximus*) et l'éléphant africain (*Loxodonta africana*).

L'anatomie du squelette et des organes est largement décrite. Dans la Systématique, l'éléphant appartient à l'ordre des Proboscidea, la famille des Elephantidae, qui contient le genre *Elephas* avec l'éléphant indien et le genre *Loxodonta* avec l'éléphant africain. La plupart des zoologistes estiment qu'il y a deux espèces distinctes de *Loxodonta* en Afrique, à savoir *Loxodonta africana* dans les savannes et *Loxodonta cyclotis* dans les forêts. Dans chacune de ces deux espèces on distingue trois variétés, dont une variété naine.

L'extérieur de l'éléphant africain est bien différent de l'indien. Il est plus grand et plus haut sur pattes (taille au garrot : 3 à 3,20 m.; 0,50 m. en moins pour les femelles). Poids moyen : 5.000 kg.; très peu de poils et ceux-ci sont durs; pattes en forme de colonnes; les cinq doigts, enveloppés d'une peau commune, reposent sur un coussin élastique, en-dessous duquel se trouve une semelle cornée, garnie de quelques ongles ou petits sabots. Les défenses sont les deuxièmes incisives; elles ont une racine ouverte et une croissance continue. Elles peuvent atteindre une longueur de 2,75 m. et un poids de 80 kg. On peut déterminer l'âge de l'éléphant d'après le nombre de dents et la forme du pavillon de l'oreille.

L'éléphant africain vit en troupes. Il est surtout actif pendant la nuit et se nourrit de plantes, feuilles, écorces et fruits. Il se baigne très souvent et n'est pas sédentaire. Il s'adapte très facilement à d'autres climats. L'âge de la puberté se situe entre 24 et 30 ans. La portée dure de 19 à 22 mois. L'éléphant nouveau-né pèse environ 100 kg. et mesure 0,90 m. de hauteur au garrot. Il se nourrit les premiers six mois exclusivement de lait maternel et s'adapte plus tard progressivement à la nourriture ordinaire.

La domestication se fait surtout avec des jeunes bêtes, qui ont été capturées à l'aide de vieux moniteurs. La mortalité de ces jeunes est très élevée pendant la première année de captivité (50 %). Le dressage dure de 18 à 20 mois, mais l'éléphant ne travaille à plein rendement que lorsqu'il a atteint une hauteur au garrot de 1,90 m. Il veut toujours être conduit par le même cornac et est très sensible à un traitement arbitraire.

La ration de repos comprend une grande quantité de fourrages verts (500 kg.), 60 gr. de sel et 30 gr. d'huile. Au travail il reçoit 6 kg. de céréales, 90 kg. d'aliments farineux et 150 kg. de plantes vertes; en plus le sel et l'huile, et 60 à 100 litres d'eau. Un bain régulier est nécessaire.

L'éléphant a cet avantage sur le tracteur qu'il peut travailler dans n'importe quel terrain et avec une force remarquable, mais la durée du travail est strictement limitée à 5 heures par jour. On trouve l'éléphant dans presque tous les pays de l'Afrique. Ils sont particulièrement nombreux au Congo belge.

Les principales affections sont :

- 1) Bolting : panique soudaine, entraînant la fuite.
- 2) Musth : état de forte excitation, surtout chez les mâles, à l'âge de la puberté. Les bêtes sont très nerveuses et parfois furieuses. Se présente en cas de forte alimentation et trop de repos. Les glandes temporales se gonflent, excrètent un liquide graisseux et sont parfois atteintes d'inflammation et même d'abcès. Traitement par calmants. D^r Els préconise comme moyen préventif la castration des mâles.
- 3) Paralysie partielle ou totale de la trompe.
- 4) Insolation, à laquelle il est très sensible.
- 5) Diverses maladies infectieuses, comme le charbon, le tétanos, la tuberculose, la vérole, la stomatite aphteuse, la rage et la pneumonie enzootique ont été constatées aux Indes mais pas en Afrique.
- 6) La Trypanosomiase est supportée sans grand mal.
- 7) Piroplasmose, causée par *Nuttalia Loxodonta*.
- 8) Diverses affections dues à des Trematodes et à des Nématodes.
- 9) Divers ectoparasites : Acarina, Anaplura, Diptera.

Conclusion : Grâce au roi Léopold II, le Congo belge possède une station de domestication d'éléphants à Gangala na Bodio, qui les met à la disposition de la colonisation. Vu la grande mortalité des jeunes éléphants à domestiquer et l'éventuel intérêt économique des sujets dressés, il vaut la peine d'entreprendre l'étude de la pathologie de l'éléphant africain, peu connue jusqu'à présent.

Les Séchoirs économiques à l'air chauffé au gaz de gazogène

par

G. DE SAN.

La production de l'air chaud est un des problèmes que l'on rencontre à tout moment dans l'industrie. Dans les pays tropicaux, l'air chaud est utilisé pour le séchage du pyrèthre, du café, du thé, des noix palmistes, du caoutouc, de la farine, des écorces de quinquina, etc.

En Europe, ses usages sont encore plus nombreux et divers, et il est peu d'industries qui, à un moment ou l'autre, n'emploient l'air chaud pour une de leurs opérations.

La production de l'air chaud est donc un problème très général, et une simplification dans sa production, en même temps qu'une économie du combustible nécessaire, était intéressante à obtenir. C'est ce qui a été réalisé par l'adaptation aux séchoirs actuels d'un gazogène simple, fonctionnant sans force motrice et brûlant du bois, des déchets végétaux ou du coke.

Jusqu'à présent, l'air chaud était produit dans l'industrie à peu près exclusivement par l'un des deux procédés suivants : les séchoirs à tubes de fumée, et les séchoirs à chauffage à la vapeur.

Séchoirs à tubes de fumée.

Dans ce type de chauffage de l'air, les flammes d'un foyer parcourant des tubes métalliques et ces tubes chauffent, par contact, l'air qui circule autour d'eux. Ce système a, par rapport, à celui du chauffage à la vapeur, une simplicité et un bon marché relatifs. Par contre, il est important de réaliser la combustion avec un grand excès d'air, de façon à abaisser la température des flammes et éviter que les surfaces de chauffe ne dépassent les 500°, ce qui les détruirait rapidement.

Ce grand volume de gaz chauds à température modérée rend plus difficile la transmission de la chaleur, et ces gaz arrivent à la cheminée avec la plus grande partie de la chaleur du combustible qui est ainsi perdue.

Presque toujours, ce genre de chauffage a un rendement calorifique inférieur à 50 %.

Séchoirs à tubes de vapeur.

Dans ce type de chauffage de l'air, la vapeur, produite dans une chaudière, est envoyée dans un faisceau de tubes chauffant l'air qui circule autour d'eux. Ce procédé demande un matériel, chaudière et tubes de chauffage nettement plus coûteux que le précédent, surtout pour les tubes de vapeur, car la vapeur est à température nettement plus basse que les flammes du premier système et, de ce fait, la surface des tubes doit être beaucoup plus considérable pour transmettre une même quantité de chaleur.

Le rendement du combustible en chaleur utilisée est presque toujours aussi inférieur à 50 %, malgré le matériel plus coûteux, et ceci à cause de la double transmission de la chaleur : d'abord de la flamme à l'eau de la chaudière, ensuite de la vapeur à l'air à chauffer.

Il n'y a que dans le cas de l'utilisation simultanée de la vapeur pour la force motrice et de la vapeur d'échappement des moteurs pour le chauffage, que ce système peut se défendre, la force motrice étant obtenue alors à très bon compte.

Cependant un matériel de ce genre, de construction européenne, capable d'évaporer 200 kilogrammes d'eau à l'heure, coûte environ 1.200.000 francs, rien que pour la chaudière et le système de chauffage de l'air.

Séchoirs à gazogène.

Pour éviter ces pertes de chaleur et ce capital énorme immobilisé, un moyen simple se présente à l'esprit : transformer le combustible en gaz et brûler ce gaz dans l'air même qu'il s'agit de chauffer.

Les conséquences sautent aux yeux :

- 1) Suppression de toutes les conduites pour la transmission de la chaleur des flammes à l'air à chauffer; d'où diminution énorme du coût de l'installation.
- 2) Utilisation intégrale de la chaleur du combustible, sauf la chaleur perdue par les parois du gazogène, ce qui fait un rendement voisin de 90 % de la chaleur du combustible. L'économie de combustible est donc d'environ 50 % par rapport aux systèmes habituels.

- 3) Grâce à l'encombrement très réduit de ce nouveau système de chauffage on peut facilement doubler et quadrupler la production d'air chaud dans un séchoir donné, multipliant d'autant sa production.

Mais pour arriver à ce résultat extrêmement intéressant, il était nécessaire de surmonter beaucoup d'obstacles.

Il fallait réaliser un appareil simple qui réponde aux conditions suivantes :

- 1° Absence de force motrice pour le fonctionnement.
- 2° Employer un combustible courant.
- 3° Ne donner ni fumée ni poussière à aucun moment.
- 4° Etre d'un emploi facile et sûr, ne nécessitant pas de main-d'œuvre spécialisée.
- 5° Ne pas présenter de danger d'empoisonnement par l'oxyde de carbone ni de danger d'explosion.
- 6° Réglage facile et constance de la température.

Voici comment ces différents problèmes ont été résolus :

1° La suppression de la force motrice nécessaire au fonctionnement, à ma connaissance, de tous les gazogènes, a été obtenue ici grâce aux très larges sections prévues, tant dans le foyer que dans les différents passages des gaz. De ce fait la perte de charge a été ramenée à une valeur si faible qu'une colonne de gaz vers 1.000° et d'un mètre cinquante centimètres de haut suffit amplement à produire le tirage nécessaire, tant pour l'allumage que pour la marche normale.

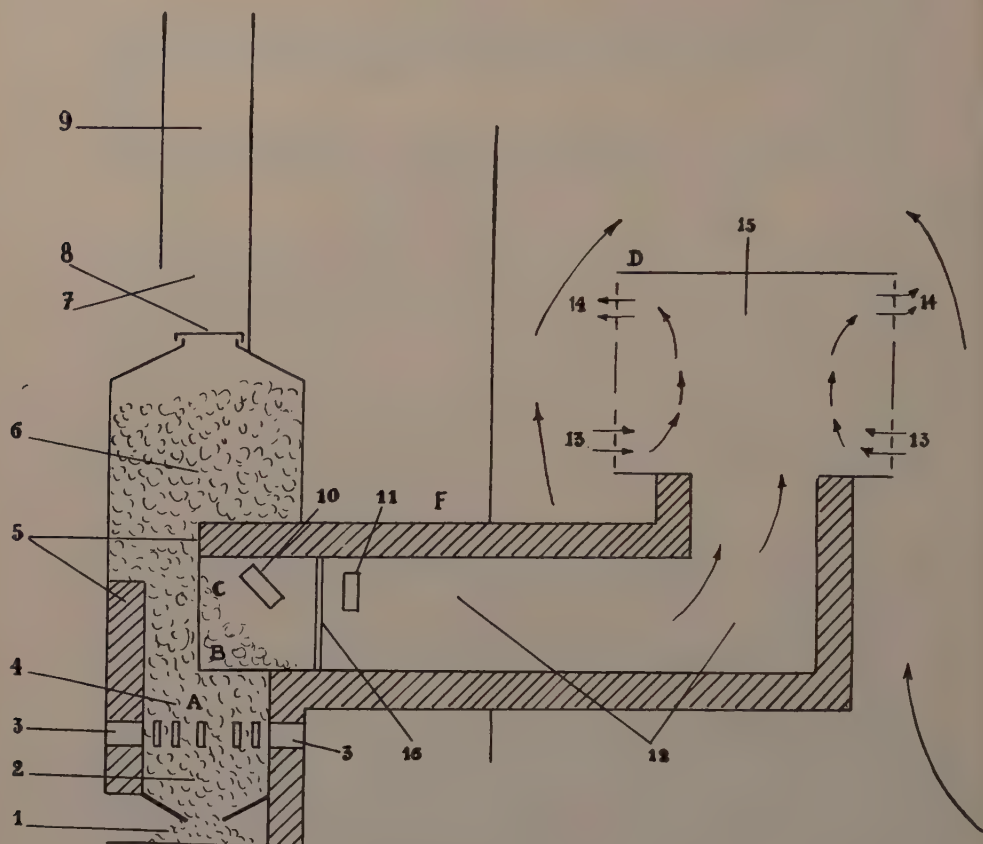
Le réglage de l'intensité de marche se fait par manœuvre d'un registre à l'entrée de l'air au foyer.

La faible vitesse des gaz, due aux larges sections, a comme heureuse conséquence que les poussières et cendres du combustible ne sont pas entraînées, et on n'en trouve pas trace dans les gaz de combustion.

2° et 3° Différents combustibles peuvent être employés, le bois qui doit être normalement sec comme on l'exige pour les foyers ordinaires; des déchets végétaux comme bagasses, parches de café, etc...

Naturellement un minimum de précaution est indispensable, et il ne faut pas alimenter le gazogène de combustible trempé d'eau ou de bois fraîchement coupé.

D'autres combustibles, comme le coke et les charbons maigres, peuvent également être employés. Des houilles grasses empêcheraient



DESCRIPTION D'UN MODELE DE GAZOGENE POUR CHAUFFAGE D'AIR.

1. Sortie des cendres.
2. Cendrier.
3. Ouvertures d'entrée d'air au foyer.
4. Foyer.
 - A. Zone de combustion.
 - B. Zone de réduction.
5. Revêtement réfractaire.
6. Réservoir à combustible.
7. Ouverture dans la cheminée 9 pour permettre le chargement et annuler le tirage de cette cheminée.
8. Ouverture de chargement de combustible.
9. Cheminée d'évacuation des fumées lors de l'allumage.
10. Ouverture d'entrée d'air proche du combustible, en vue de la combustion directe du combustible.
11. Ouverture d'entrée d'air un peu plus éloignée, en vue de la combustion du gaz produit par le foyer.

12. Chambre de combustion.
 13. Trous d'entrée d'air frais qui se mélange à la flamme et abaisse sa température.
 14. Sortie des gaz mélangés à l'air à une température de 2 à 400°.
 15. Chambre de mélange de la flamme à l'air de refroidissement.
 - D. Nouvelle chambre de mélange à un plus grand volume d'air pour obtenir la température désirée.
 16. Vanne à glissières, que l'on ferme à l'allumage pour forcer les gaz à passer dans le réservoir 6 et s'échapper finalement par la cheminée 9.
-

le fonctionnement normal en formant gâteau difficile à traverser par l'air et le tirage se trouverait de ce fait insuffisant.

4° La conduite de ce gazogène est plus simple que celle d'un foyer habituel, car il n'y a pas ici à charger fréquemment, ni à placer judicieusement le combustible, ni à nettoyer périodiquement la grille.

Ce gazogène ne possède, comme beaucoup d'autres d'ailleurs, pas de grille et il suffit de veiller à ce que le réservoir à combustible soit rempli périodiquement, par exemple toutes les heures, ou toutes les 6 heures suivant la capacité du réservoir et le genre de combustible. Un moyen simple est prévu pour se rendre compte du niveau du combustible et on peut prévoir un appel par sonnerie.

Le chargement se fait comme pour un foyer continu, sans précautions d'aucune sorte pour l'échappement éventuel du gaz ou la rentrée d'air possible, car il a été prévu un équilibre des tirages tel que la succion est précisément à peu près nulle à l'orifice de chargement. De cette façon il n'y a pas de sortie de gaz ou de fumée, mais une légère aspiration d'air, ce qui est sans inconvénient.

Il faut également enlever les cendres une fois par jour, et cette opération se fait aussi sans difficulté. Il n'y a pas de rentrées d'air à craindre, on opère comme pour un foyer ordinaire.

5° L'air pour la combustion du gaz est introduit juste à l'endroit où le gaz quitte le combustible, alors qu'il est à une température de l'ordre de 1.000°. Il s'en suit :

- 1) Que l'inflammation est instantanée et se fait automatiquement.
- 2) Que des extinctions en cours de fonctionnement ne sont pas à craindre.
- 3) D'où jamais d'oxyde de carbone dangereux mélangé à l'air du séchoir, ni d'accumulation de gaz et réallumages explosifs.

6° Le réglage de la combustion se fait par la manœuvre d'un registre à l'admission d'air du foyer, et dans un appareil habituel, il est possible de faire varier la chaleur produite dans le rapport de 1 à 6.

Une fois la température désirée obtenue, il n'est plus nécessaire de manœuvrer le registre et les variations de température ne dépassent pas quelques degrés en plus ou en moins.

Quoique le brevet de ce nouveau système de chauffage soit déposé depuis moins de deux mois, il y a déjà au Congo belge une vingtaine de séchoirs à pyrèthre modifiés, deux séchoirs à thé, un a café et un à poisson; tous donnent entière satisfaction.

Séchoirs à pyrèthre

Les premières applications de ce système de chauffage ont été faites au Congo belge sur des séchoirs à pyrèthre. Voici les résultats qui ont été obtenus :

Les séchoirs à pyrèthre du pays ont un système de chauffage de l'air assez primitif et de rendement très médiocre, de là l'amélioration extraordinaire que le nouveau système a apportée. D'ordinaire un foyer, souvent sans grille, brûle du bois et la flamme après avoir parcouru des carneaux en briques à l'extérieur du séchoir, passe dans des buses de fer formées par l'emboîtement bout à bout de fûts de 200 litres privés de fonds. Presque toujours la combustion se fait avec un énorme excès d'air et la cheminée emporte de ce fait la majeure partie de la chaleur du combustible.

Dès les premières transformations de ces séchoirs, nous avons constaté les améliorations suivantes :

1) La consommation de combustible a été réduite au tiers et souvent au cinquième de ce qu'elle était avant la transformation.

2) Le nouveau système permettant facilement une énorme production d'air chaud, sans que la température soit cependant augmentée, la durée du séchage a été réduite au tiers ou au quart, ce qui permet de remplacer le pyrèthre séché par du pyrèthre frais trois ou quatre fois plus vite qu'autrefois; c'est-à-dire que le rendement du séchoir a été accru dans ces mêmes proportions.

Il y a là un avantage aussi important presque que l'économie de combustible, car un séchoir transformé en remplace trois ou quatre anciens, d'où économie importante du capital investi dans les installations de séchage. En cas d'augmentation de récoltes il ne sera plus nécessaire de construire de nouveaux séchoirs et à l'avenir les nouvelles installations coûteront plusieurs fois moins qu'autrefois. De même, si on le désire, il est devenu possible avec les anciennes installations transformées, et devenues « surpuissantes », de ne travailler que le jour et de supprimer le travail de nuit, courant autrefois.

3) Grâce à cette rapidité de séchage, le pyrèthre garde meilleur aspect et se fait remarquer par la couleur plus blanche des pétales.

4) Plusieurs analyses ont été faites d'un même échantillon séché par moitié dans un séchoir ordinaire et dans un séchoir à gazogène, en vue de s'assurer s'il n'y avait pas changement dans les teneurs en pyrèthrine. Comme on pouvait s'y attendre, les teneurs sont restées identiques aux erreurs d'analyse près.

Séchoirs à thé.

Deux séchoirs à thé sont actuellement déjà transformés, et donnent entière satisfaction. L'économie de combustible est du même ordre de grandeur que pour le pyrèthre et la rapidité de séchage a été doublée. Elle se situe aux environs de 25 minutes pour une température de l'air chaud de 90 à 100°. Cette température reste assez constante et oscille entre 90-100° sans nécessiter d'intervention.

Il est assez curieux au sujet de l'application de ce système de séchage au gazogène au thé, de rappeler que le thé est séché chez les Chinois par un procédé analogue. Le thé est mis sur un tamis placé à la partie médiane d'un panier formé de deux troncs de cônes juxtaposés par leurs petites bases. Ce panier est placé au-dessus d'un fourneau circulaire dont il recouvre exactement les bords et dans lequel brûle un feu de bois amené à un point tel qu'il soit légèrement flamboyant et n'exhale ni odeur, ni fumée. Les feuilles qui s'y trouvent sont suffisamment éloignées du feu pour qu'elles se dessèchent sans risquer de se consumer. Les fabriques européennes employèrent pendant tout un temps ce même procédé, aujourd'hui délaissé pour les grands séchoirs industriels. Mais cette industrialisation n'est pas allée sans soulever d'objections. Les conservateurs prétendirent que le thé séché par l'air chauffé dans des tuyauteries n'aurait plus son arôme; l'air du séchoir serait un air mort, renfermé, et le thé serait fade...

Il n'en est naturellement rien, mais il est curieux de voir ce retour au procédé ancien : sécher par de l'air chauffé par une flamme; procédé transformé naturellement, et industrialisé sans avoir perdu cependant sa simplicité.

Les Chinois craignaient que le thé ne tombe dans la flamme à travers le tamis et que la fumée produite n'altère ainsi le thé qui séchait et ils avaient soin de secouer le tamis et de faire ainsi tomber le thé fin avant de placer l'appareil sur le fourneau. Dans les nouveaux séchoirs ce danger est écarté également, l'air étant chauffé à côté du séchoir et l'air chaud amené ensuite latéralement sous les claies. Ainsi le thé qui traverse les mailles des claies tombe sur un sol cimenté où il est recueilli en fin de travail.

Séchoirs à poisson.

Un premier séchoir a été établi au lac Moasi, au Ruanda, pour séchage de poissons préalablement salés. L'air mélangé à la flamme dans une large cheminée est envoyé au plafond des chambres de séchage par des conduites de large section et s'étale au plafond des chambres. Il descend ensuite peu à peu, chassé par le nouvel air chaud qui arrive sans cesse. En descendant il rencontre et sèche les poissons suspendus en rangs serrés, puis s'échappe par le bas des salles dans une cheminée. La circulation de l'air est produite par la dépression de la cheminée d'échappement de l'air chaud usé, et par la force ascendante de l'air chaud dans la cheminée de mélange à la flamme.

Le fonctionnement est tout à fait satisfaisant, et le poisson sort du séchoir, blanc, régulièrement séché et sans comparaison avec le poisson séché autrefois sur des feux de bois qui le cuisaient à moitié et le séchaient toujours irrégulièrement.

Comme toujours la consommation de bois est énormément diminuée, mais nous n'avons pas de chiffres précis à ce sujet.

Séchoirs à café.

Un séchoir à café est en transformation au Congo belge. Il n'y a pas de difficultés spéciales, hors la précaution à prendre de ne pas dépasser une température de l'ordre de 50°. Pour ce faire, la flamme est mélangée d'abord à 4 fois son volume d'air environ, pour abaisser la température aux environs de 250°, ce mélange est effectué dans une sorte de courte cheminée de briques percée d'ouvertures d'entrée d'air à la base et de sortie d'air chaud au sommet. L'aspiration se fait toujours par un tirage naturel. L'air chaud à 250° environ, qui s'échappe au sommet de cette chambre de mélange, arrive sous une superficie de 14 mètres carrés environ, percée d'une multitude de trous de 4 centimètres de diamètre. L'air chaud passe par ces trous en minces colonnes et se mélange régulièrement à l'air du séchoir.

Il est prévu de consommer les parches de café comme combustible, quoique très probablement elles ne pourront guère remplacer plus de la moitié du combustible-bois.

Grâce à l'économie considérable de combustible réalisée par le nouveau système de chauffage, il sera également possible d'envisager le séchage des pulpes de café, qui présentent un grand intérêt comme aliment du bétail par exemple, eu égard à leur haute teneur en matières protéiques.

Séchoirs « industriels ».

Tous les gazogènes employés jusqu'à présent ont été construits sur place, facilement sans doute, mais il y aurait intérêt pour des pays industriels et même pour nos régions, à faire construire un modèle « industrialisé » combiné avec un séchoir proprement dit et s'y adaptant parfaitement. Beaucoup d'usines, en effet, achètent leurs séchoirs et répugnent à construire elles-mêmes leurs installations, laissant aux constructeurs spécialisés le soin de calculer et mettre au point les divers appareils qu'elles utilisent.

Un modèle de ce genre est à l'étude et sera construit avec la collaboration de constructeurs de séchoirs en Belgique.

Ce modèle sera construit en tôles comportant un revêtement réfractaire intérieur, et fonctionnera avec divers combustibles, comme le coke, l'antracite et le bois. Il sera démontable facilement et comportera un régulateur automatique de la température. Divers types de mélangeurs de la flamme à l'air sont prévus, suivant les températures que l'on désire obtenir. La réserve de combustible, s'il s'agit de charbon ou coke, est prévue pour un fonctionnement de huit heures sans nécessiter de chargement.

Cependant, il ne faut pas espérer pour ces modèles, qui doivent remplacer des modèles industriels bien étudiés, une économie de combustible aussi importante que dans le cas des séchoirs improvisés que l'on trouve au Congo. L'économie sera d'environ 40 à 50 %, ce qui est déjà bien, mais il y aura en plus toujours l'économie du prix d'achat minime comparé au coût des systèmes de séchoirs habituels, sans compter un fonctionnement plus régulier, puisqu'il est indépendant d'un chauffeur qui doit, dans les séchoirs classiques, être attentif à maintenir un feu constant et régulier.

Goma, le 15 novembre 1949.

SAMENVATTING.

Zuinige drooghuizen met lucht verwarmd door gazogeengas.

De drooghuizen met rookgasbuizen of met stoombuizen zijn de twee klassieke modellen algemeen in gebruik in de kolonie. Zij hebben beide het nadeel slechts een zeer gering deel van het calorisch vermogen der brandstof te benuttigen. Het laatste is daarbij zeer kostelijk. In een gazogeeninrichting wordt de brandstof omgezet tot gas,

dat rechtstreeks verbrand wordt in de lucht die moet verwarmd worden. Hieruit volgt de practisch volledige benutting van het calorisch vermogen der brandstof. Daarbij vallen nog volgende voordelen in het oog : afschaffing van ingewikkelde buizensystemen; drijfkracht is niet vereist; gebruik van zeer verscheidene brandstoffen, zelfs van afval; geen rook noch stof; gemakkelijke en veilige bediening; geen gevaar voor vergiftiging door kooloxyde noch voor ontploffing; gemakkelijk op constante temperatuur te regelen. Enkele drooghuizen werden reeds voorzien van een gazogeeninrichting en geven volledige voldoening, de hierboven opgenoemde voordelen bevestigend.

Rapport Annuel 1947-1948 de la Station de Recherches Piscicoles

par

A. F. DE BONT,
Docteur en Sciences.

Introduction

Depuis quelques années, l'accroissement de la population indigène des grands centres de la Colonie pose d'une façon aiguë le problème de leur alimentation en protéines. Une des solutions envisagées, et commercialement mise à l'étude, fut l'exploitation du « Capital poisson » des eaux congolaises.

Pendant la guerre 1939-1945, la pêche dans les lacs et les rivières fut considérablement intensifiée.

De plus, dès 1944, des essais de pisciculture avec des espèces indigènes du Bassin du Congo furent entrepris en plusieurs endroits du territoire, et notamment à Elisabethville. Les premiers résultats démontrèrent la possibilité d'élever en étangs différentes espèces de Cichlidae.

En 1946, afin d'étudier systématiquement ces possibilités de pisciculture et d'établir les bases d'une exploitation rationnelle des pêcheries, le Gouvernement envoya au Congo une mission dénommée « Mission Piscicole du Katanga ».

Le Commissaire de District C. HALAIN, qui pendant la guerre s'était beaucoup occupé de la pêche et de la pisciculture au Katanga, fut nommé chef de cette mission. Lui furent adjoints : M. HUET, Ingénieur Agronome, chargé de mission; A. HULOT, Ingénieur Agronome, délégué par l'INEAC, et A. F. DE BONT, Docteur en Sciences.

A cette mission d'un an succéda un service qui, en septembre 1947, prit le nom de « Mission Piscicole ». Dirigée par C. HALAIN, elle devait étendre son activité à toute la Colonie.

Dans le cadre de cette nouvelle mission, la Station de Recherches Piscicoles fut chargée de l'étude scientifique des problèmes biologiques relatifs à la pêche et à la pisciculture.

Dans ce premier rapport, il sera souvent nécessaire, pour la clarté de l'exposé, de faire mention de résultats obtenus par la Mission Piscicole du Katanga (1). Les résultats de cette dernière ne sont pas encore publiés in extenso : un résumé en a été communiqué au X^e Congrès International de Limnologie, à Zurich (1948); ce résumé a paru dans le Bulletin Agricole du Congo Belge (vol. XXXIX, n° 4, 1948).

PREMIERE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

1. — PERSONNEL.

a) Européen.

Lors du départ de la Mission Piscicole du Katanga, le personnel suivant, qui en avait fait partie, fut affecté à la Station de Recherches Piscicoles :

A. F. DE BONT, docteur en sciences, agronome à la Mission Piscicole du Katanga, devenait directeur de la Station de Recherches Piscicoles.

J. F. LUXEN, agronome adjoint de première classe, aidé de J. MATHIEU, agronome adjoint de troisième classe lui furent adjoints pour surveiller les constructions, les travaux manuels et diriger la M.O.I. (2). En avril 1948, M. MATHIEU a quitté la Station.

G. TORREBORRE, agent pêcheur, arriva à la Mission Piscicole fin juillet 1947 et fut affecté à la Station de Recherches Piscicoles. Il nous a quittés en mai 1948.

H. RENSON, lieutenant de marine, a travaillé à la Station de Recherches Piscicoles pendant son séjour à Elisabethville, surtout du début d'août à la fin de novembre.

L'aide de M^{me} DE BONT-HERS, docteur en sciences, a rendu possible de rassembler et d'étudier la documentation nécessaire à la création de la Station.

b) Indigène.

Pour le travail de bureau, de laboratoire et les vidanges des étangs, la Station de Recherches Piscicoles dispose d'un clerc et de deux préparateurs.

Une équipe d'une vingtaine de travailleurs est employée à l'entretien des étangs et aux différents travaux de construction. Ils aident occasionnellement aux vidanges.

Le pick-up (véhicule de la Station) est conduit par un chauffeur indigène.

(1) Suivis dans le texte des lettres (M.P.K.).

(2) M.O.I signifie « main-d'œuvre indigène ».

2. — BATIMENT.

Le Service Provincial de l'Agriculture et de la Colonisation avait mis une pièce dans son bâtiment à la disposition de la Mission Piscicole du Katanga.

Cette pièce devait servir de bureau, de laboratoire et de salle de triage des collections. Tout le matériel de prospection s'y trouvait également.

A partir du 30 juin 1948, le Chef du Service Provincial de l'Agriculture se vit dans l'impossibilité d'aider plus longtemps la Station de Recherches Piscicoles.

A cause de la pénurie de logement à Elisabethville, le matériel et les collections durent être entreposés chez le Directeur de la Station. Un petit bureau et un garage devaient servir de bibliothèque, musée et laboratoire. Heureusement, le grand matériel pour les pêches et les vidanges a pu être entreposé dans un hangar chez M. HALAIN, chef de la Mission Piscicole.

La construction d'une station est projetée au Dembo de la Munwa, à une dizaine de kilomètres d'Elisabethville. Nous comptons pouvoir commencer cette construction dans le courant de l'année 1949. Le laboratoire, les étangs et les habitations y seront groupés.

Une demande a été introduite auprès de la Commission de logement d'Elisabethville pour qu'une maison spacieuse soit mise à notre disposition, en attendant la construction des bâtiments à la Munwa.

3. — ETANGS.

Les étangs dans lesquels nous avons fait nos essais de pisciculture furent aimablement prêtés à la Mission Piscicole du Katanga par des organismes privés ou parastataux et par des colons. La Station de Recherches Piscicoles a pu continuer à les utiliser pour ses expériences.

Nous tenons à remercier ici tout spécialement l'INEAC, les Amis de la Faune et de la Flore, l'Union Minière du Haut-Katanga et le colon J. BUSSCHE pour l'aide précieuse qu'ils ont ainsi apportée aux recherches de la Station.

La carte I donne l'emplacement des différents étangs.

1. — Station INEAC de Keyberg.

Il y a douze étangs qui furent construits par le C.S.K. avant que cette Station ne soit reprise par l'INEAC.

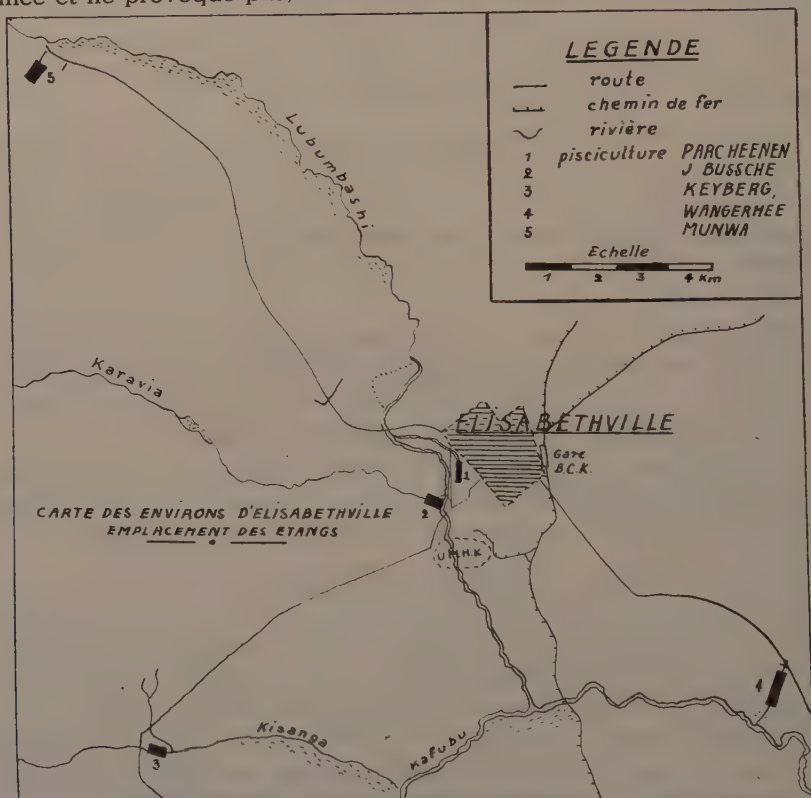
Afin que la Mission Piscicole du Katanga puisse commencer immédiatement ses essais, les étangs furent partiellement réaménagés en décembre 1946 sur les conseils de M. HUET, chargé de mission. Aucune fumure ne fut cependant enfouie dans le sol.

Un chenal, partant d'un barrage sur la rivière Kisanga, alimente les étangs. Chaque étang a une prise d'eau individuelle. Une grille hori-

zontale contrôle l'entrée éventuelle de poisson sauvage dans les étangs 1 et 2. Les autres étangs ont des grilles verticales.

Les moines sont du type à rainure unique. On y glisse les planchettes. La grille est fixée du côté extérieur contre le moine.

Tous les étangs ont une pêcherie derrière la digue. Cependant celle-ci n'est que rarement utilisable. Le tuyau d'évacuation est trop mince et ne provoque pas, à la fin de la vidange, un courant assez fort



CARTE I.

Carte des environs d'Elisabethville. — Emplacement des étangs.

pour entraîner les poissons. Les poissons d'une trentaine de centimètres de long n'y passent d'ailleurs que très difficilement. De plus, la pêcherie elle-même est trop souvent inondée par les eaux de la Kisanga.

Les poissons doivent généralement être pêchés devant le moine à la fin de la vidange. Ceci provoque des pertes de poissons, surtout quand il s'agit d'alevins de quelques centimètres.

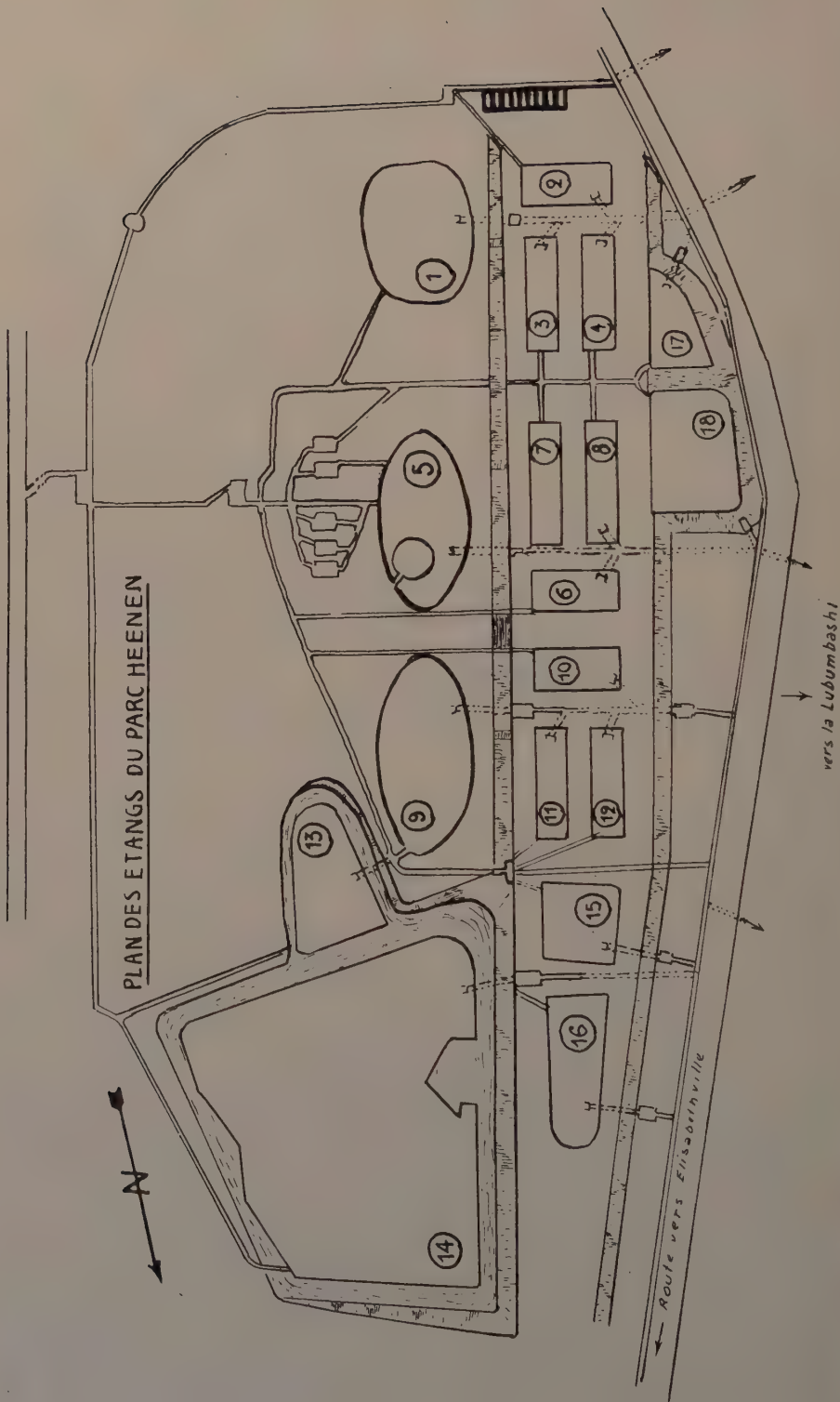
Depuis juin 1947, les étangs ont été constamment peuplés. Le manque d'étangs a rendu toute rotation impossible.

Les seules indications que nous ayons actuellement sur les eaux du chenal qui alimente les étangs sont les suivantes : pH = 7,0; pou-

Plan des étangs du Keyberg.



CARTE II.



voir tamponneur exprimé en cc N/10 HCL pour 100 cc eau = 3,3; température = 21° C. (pratiquement constante durant l'année).

La carte II donne le plan de ces étangs ainsi que leur superficie.

2. — Parc Heenen (Amis de la Faune et de la Flore).

Les huit premiers étangs furent construits en 1945. En avril 1947, la construction d'autres étangs fut entreprise; fin 1948, leur nombre était de vingt (voir carte III).

L'alimentation se fait par le chenal U.M. qui prend son eau à la Lubumbashi.

Il n'existe qu'une prise d'eau pour tous les étangs. Deux bacs de décantation et une grille horizontale se trouvent sur le chenal. Différents bacs de distribution permettent l'alimentation séparée des étangs.

A l'exception de l'étang n° 7, l'assiette des huit premiers étangs fut aménagée en décembre 1946. Aucune fumure n'y fut enfouie. Nous donnerons plus loin des indications sur la façon dont nous fumons actuellement nos étangs.

Des anciens étangs, les étangs 1 et 5 seulement ont des berges en pente, les 6 autres ont les berges entièrement verticales.

Les caractéristiques des nouveaux étangs diffèrent de celles des anciens.

On a régulièrement tenu compte dans la construction, de l'expérience acquise. Ainsi, les étangs 9, 13, 14, 15, 16, 17 et 18 ont tous une pêcherie derrière la digue, et les étangs de 9 à 18 des moines du type HERGUTH. Tous, excepté le 10, ont les berges en pente.

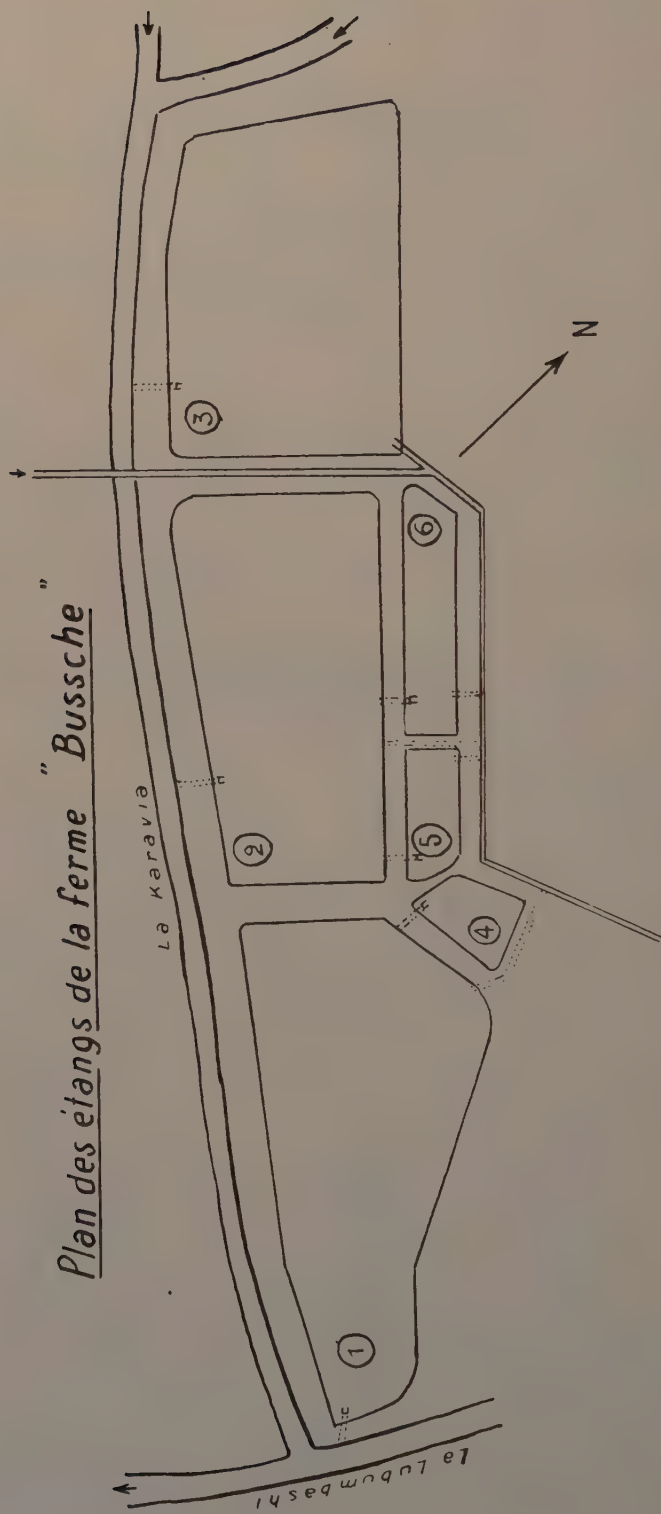
Le terrain du Parc Heenen n'est pas approprié à la construction d'étangs. Différentes couches verticales de roche traversent le terrain et provoquent des suintements. Aussi avons-nous décidé de ne plus construire d'étangs à cet emplacement.

Les indications que nous avons sur les eaux qui alimentent les étangs sont les suivantes :

pH = 7.3		S.B.V. = 2.1
Température C.: 1947	Juin	15° — 18°
»	Juillet	12° — 19°
»	Août	15° — 19.5°
»	Septembre	17° — 23°
»	Octobre	21.5° — 26°
»	Novembre	21.5° — 26°
»	Décembre	21° — 24°
Température C.: 1948	Janvier	21° — 25°

3. — Ferme Bussche.

A la Ferme BUSSCHE, trois étangs furent mis à notre disposition (voir carte IV). Leur superficie respective est de 85 ares (n° 1); 70 ares (n° 2) et 80 ares (n° 3); ce sont des étangs pour des essais de production.



CARTE IV.

Ces étangs furent construits en 1945 en dérivation dans la vallée de la Karavia. Ils sont alimentés individuellement, mais n'ont pas de pêcheries derrière la digue.

Un collecteur devant le moine, facilite la pêche. L'assiette de l'étang n° 1 est trop plate, ce qui provoque certaines difficultés lors de la vidange.

Le fond des étangs est pratiquement au même niveau que les eaux de la Karavia et de la Lubumbashi. Les étangs ne peuvent être mis à sec qu'en saison sèche.

Les étangs furent réaménagés en décembre 1946 et en juin 1947. Chaque fois, ils furent fumés (voir plus loin - production). Au cours de la saison sèche 1948, trois autres étangs furent construits. Deux d'entre eux furent mis en service comme bassins d'alevinage en septembre 1948.

Les eaux de la Karavia, qui alimentent les étangs, ont les caractéristiques suivantes :

$$\text{pH} = 7,5 - \text{S.B.V.} = 1,8 - \text{Température C.} = 19^{\circ} - 24^{\circ}$$

4. — Ferme « Elakat ». Vallée dite de la « Ferme Wangermée ».

En 1945, lors de la visite du D^r D. HEY, directeur de la Station de Yonkershoek (près de Stellenbosch) (Union de l'Afrique du Sud), il existait un seul étang de barrage mal conditionné. Il fut suggéré de transformer la vallée en une série d'étangs bien construits (1).

Les travaux n'ont pu commencer avant 1948. Au mois de décembre, le premier étang était prêt à recevoir du poisson.

4. — EQUIPEMENT.

Après le départ de la Mission Piscicole du Katanga, nous ne disposions guère que d'un peu de matériel de collection et de prospection. L'équipement du laboratoire était insignifiant.

Actuellement, un certain nombre d'objets de première nécessité ont été commandés. De plus, nous sommes en possession de catalogues de la plupart des grandes firmes spécialisées dont les fournitures pourraient nous intéresser. L'étude de ces catalogues est en cours.

Une voiture pick-up (500 kgs) sert pour le transport du matériel d'un groupe d'étangs à l'autre. Les déplacements du personnel blanc et indigène doivent aussi se faire avec ce véhicule.

5. — BIBLIOTHEQUE.

Un début de bibliothèque a été constitué. Le premier objectif était de disposer de quelques ouvrages de base et des revues bibliographiques dans le domaine de la Biologie et de l'Hydrobiologie en particulier.

(1) HEY, D. — 1945 — Rapport sur une Visite aux Pêcheries de la Province du Katanga (Congo Belge) — Comité Spécial du Katanga.



FIG. 1.

Parc Heenen. — Quelques étangs.



FIG. 2.

Parc Heenen. — Bac de décantation et distributeur d'eau.



FIG. 3.
Parc Heenen. — Construction de l'étang n° 16.



FIG. 4.
Parc Heenen. — Etang n° 14.
Fond de l'étang au moment de la première mise sous eau.

Le nombre des volumes et des abonnements augmente régulièrement.

6. — STAGES A LA STATION.

Le rapide développement de la pisciculture dans tout le Congo nous a obligés à mettre sur pied des sessions de cours, dès la première année de l'existence de la Station. Ceux-ci visent à la formation d'agents de prospection et de conseillers pour la pisciculture et les pêcheries.

Le Gouvernement, différentes Sociétés et Missions ont envoyé certains de leurs agents. Les sessions de stage de six semaines ont comporté une partie théorique et une partie pratique.

La grande pauvreté de la documentation concernant l'Hydrobiologie et les Pêcheries de l'Afrique Centrale et la jeunesse de notre Station ont rendu difficile l'élaboration du programme. Les cours donnés en 1948 ne furent qu'une première expérience et de nombreux changements devront y être apportés.

Dans la partie théorique, C. HALAIN a traité de l'aspect économique du problème piscicole au Congo belge. A. DE BONT a donné une série de cours sur des notions élémentaires de Limnologie appliquée, comprenant :

- 1° L'anatomie, la physiologie et la systématique des poissons.
- 2° L'étude du milieu au point de vue biologique, physique et chimique.
- 3° Les principes de la prospection, de la construction des étangs et de la culture des poissons indigènes.

A. F. DE BONT a donné également une série de cours pratiques sur : la systématique des poissons, la prospection et la culture.

Les stagiaires ont visité différentes installations de pisciculture aux environs d'Elisabethville.

Les sessions ont été clôturées par un examen oral sur la partie théorique, et un examen pratique.

Il y eut trois sessions de stage :

1° Janvier - février 1948;

2° 5 mai - 9 juin 1948;

3° 16 août - 28 septembre 1948.

7. — FOURNITURES DE POISSONS.

Dès que nous avons été assurés de la valeur piscicole des *Tilapia* de la Station, des alevins furent envoyés à des centres de multiplication et aux Colons, Sociétés et Missions qui en ont fait la demande.

Dans les environs immédiats de la ville, des poissons de plus grande taille et même des géniteurs furent également distribués.

La Station de Recherches Piscicoles ne dispose pas actuellement d'assez d'étangs de multiplication pour fournir en une fois de grandes quantités d'alevins de peuplement.

Tous les alevins livrés ne représentaient que de futurs géniteurs. Nous avons pu satisfaire à toutes les demandes.

Les poissons furent transportés dans des bidons en tôle galvanisée de la forme d'une bouteille large et courte (diamètre de la base : environ 60 cm, hauteur 30 à 50 cm).

Pour les transports à grande distance, nous avons toujours choisi des poissons de 4-6 centimètres de longueur totale, et n'ayant pas la moindre blessure.

La nuit avant l'expédition, les alevins furent mis dans des bacs de stabulation afin d'avoir le matin le tube digestif entièrement vide. Une ou deux heures avant le départ, ils furent mis dans les bidons (une centaine par bidon), dans lesquels il y avait une hauteur d'eau de 10 à 15 centimètres).

Durant le transport, l'eau ne fut généralement pas changée. Pour certains transports par train un petit bloc de glace fut de temps en temps mis sur le couvercle troué du récipient.

Tous les transports ont donné d'excellents résultats. Les échecs enregistrés furent dus à des accidents après l'arrivée des poissons à destination.

a) FOURNITURES D'ALEVINS

Date	Tilapia melano- pleura	Tilapia macro- chir	DESTINATION	Moyen de transport	Déchet %
5/12/47	67	39	Mufunga (Miss. Bénédict).	pick-up	—
27/12/47	31	19	Luluabourg Saint-Joseph .	train	7
10/ 1/48	18	30	Kamina, M. Questiaux . .	train	—
12/ 2/48	80	—	Chilanga (Lusaka, Rhodésie du Nord)	train	—
19/ 3/48	40	20	Luluabourg (Miss. Kabwe)	train	—
3/ 4/48	80	20	Elisabethville	auto	—
19/ 4/48	40	20	Ankoro	train	1
19/ 4/48	60	60	Tshisenda	train	—
22/ 5/48	100	—	Elisabethville	auto	7
28/ 5/48	50	25	Kindu, Syménaf	avion	1
1/ 6/48	100	—	Mission de la Kafubu . .	pick-up	—
2/ 6/48	60	40	M'Vuazi	avion	9
12/ 6/48	60	40	Tielen Saint-Jacques, Kanda-Kanda	train	—
18/ 6/48	60	40	Dingila (Cotonco)	avion	10
27/ 8/48	50	60	Gandajika	train	15
1/10/48	50	50	Stanleyville	avion	2
10/48	60	60	Bakwanga (Forminière) .	train	—
4/12/48	15	15	Elisabethville	auto	—
9/12/48	60	60	Bakwanga (Forminière) .	train	113
9/12/48	60	60	Kamponde	train	—
Total:	1.141	658			

b) FOURNITURES DE GENITEURS

Date	Tilapia melano- pleura	Tilapia macro- chir	DESTINATION	Moyen de transport	Déchet
20/ 8/48	35	35	Mission de la Kafubu . .	auto	—
9/ 9/48	—	18	Elisabethville	auto	—
21/ 9/48	—	100	Elisabethville	auto	7
9/48	4	4	Elisabethville	auto	—
1/10/48	100	100	Elisabethville	auto	—

c) REPEUPLEMENT DE RIVIERES

Date	RIVIERE	POISSONS
26/ 3/48	Chenal U. M. H. K.	100 T. melanopleura
20/ 8/48	Lubwe	125 T. melanopleura
4/ 9/48	Lubumbashi	100 T. melanopleura
		et 4 T. macrochir
4/ 9/48	Lubwe	27 T. melanopleura
		et 4 T. macrochir
12/48	Kiswishi (Conc. Bittlestone) .	20 T. Serranochromis

8. — VISITEURS.

La Station a reçu la visite de personnalités belges et étrangères.

A l'occasion de la Conférence de Lusaka entre les autorités rhodésiennes et belges nous avons visité la Station de Chilanga. Les premiers essais avec le *Tilapia kafuensis* furent faits à cette station. Elle était en pleine réorganisation. On y construisait plusieurs étangs du même type que ceux du Parc Heenen. Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion de rencontrer le Dr SKLOVER, directeur scientifique de la Station.

DEUXIEME PARTIE.

ÉTUDE DES EAUX NATURELLES

1. — LUAPULA-MOERO.

L'étude systématique de ce bief ne sera possible que lorsque nous aurons le personnel et le matériel nécessaires. Nous n'avons pu en faire cette année que quelques études fragmentaires.

Grâce à G. TORREBORRE, une étude technique de la pêche et des méthodes employées a pu être entreprise.

L'U.M.H.K. a eu l'amabilité de nous fournir régulièrement les chiffres de ses achats de poissons au Luapula-Moero. Comme cette société achète un grand pourcentage du poisson pêché, ces statistiques donnent une idée assez exacte de l'importance des différentes

espèces, ainsi que des variations saisonnières. Leur étude nous a révélé un certain nombre de faits importants.

L'ensemble de ces données acquises, bien que très fragmentaires, s'est montré de grande valeur pour l'établissement d'une législation de pêche dans le Luapula-Moero. Cette législation a été établie de commun accord avec les autorités rhodésiennes.

A. — PECHE.

a) Essai de chalutage.

Lors d'un voyage au Luapula-Moero (16-27 novembre 1947), effectué par A. DE BONT et G. TORREBORRE, des essais de chalutage furent faits dans le fleuve et le lac. Le chalut avait été fabriqué par G. Torreborre.

Les différents essais ont montré que :

- 1° Pour pouvoir pêcher avec succès, il est nécessaire de connaître très bien la configuration du fond du fleuve et du lac. La pêche devient impossible là où il y a trop de vase, trop de plantes ou des dénivellations trop brusques dans la configuration du fond (bancs d'huîtres ou d'argile, trous d'érosion).
- 2° La manipulation du chalut est pratiquement impossible à bord de la plupart des embarcations du port de Kasenga.
- 3° En chalutant sur le fond vaseux du lac, on emboue l'eau d'une façon dangereuse pour les poissons, et on détruit les emplacements de reproduction de plusieurs espèces de *Cichlidae*.
- 4° Même avec des chaluts à grandes mailles, on prend des poissons de petite taille.

Les résultats de ces essais, ainsi que les conséquences désastreuses du chalutage, connues dans d'autres pêcheries, nous ont fait proposer l'interdiction du chalut dans les eaux intérieures du Congo.

b) Mission Torreborre.

(*filets et pêche*).

Une seconde mission fut confiée à G. TORREBORRE en décembre :

- 1° Suivre aussi bien que possible la pêche au lac et rassembler tous les renseignements sur les procédés de pêche. Nous en faire la critique et formuler éventuellement des suggestions pour améliorer l'exploitation du lac.
- 2° Apprendre aux élèves de l'école de pêche de Kilwa la fabrication des filets.

Le rapport que G. TORREBORRE a fait de sa mission peut se résumer comme suit :

Il ne s'agit pas tellement d'introduire de nouvelles méthodes que d'améliorer ce qui existe, afin d'en tirer le meilleur rendement.

a) *Filets.*

Tous les filets employés sur le fleuve et le lac sont mal fabriqués, mal montés et mal raccommodés. Pour y remédier, G. TORREBORRE a donné, du 22 décembre 1947 au 4 janvier 1948, des leçons de construction de filets à l'école de pêche.

De tous les filets employés sur le bief, les « Gill-nets » ou « Sensenta » sont les meilleurs. Ils permettent d'excellentes captures et, si les mailles n'en sont pas trop petites, ne constituent aucun danger pour le capital « poisson ».

Une autre espèce d'araignée, le « Kutumpula », est un filet qui donne de bons résultats dans la pêche de jour. Près des bords du lac, on ne prend que peu de poissons de grande taille. Une pêche loin des bords rapporterait plutôt de grands poissons.

Les « Sennes » (Mukwau) sont à proscrire, car elles sont uniquement employées lors de la migration de reproduction du « Pumbu ». Elles pourraient éventuellement être remplacées par une espèce de « Stroopnet ». Nous n'avons, malheureusement, pas eu le temps de faire des essais avec un filet de ce genre.

L'introduction d'autres méthodes de pêche, loin d'être nécessaire, serait plus que probablement dangereuse. Le « Sensenta » est un excellent filet pour le Moero, tandis que d'autres méthodes de pêche (chalut, pair-fishing, senne, etc.) videraient assez rapidement une pièce d'eau relativement petite comme le Moero.

b) *La pêche proprement dite.*

Bien que la pêche, comme elle est effectuée pour le moment, donne de bons résultats, il y a lieu d'augmenter, sans nuire au capital, la quantité de poisson amenée sur le marché.

Il faudrait à cet effet améliorer :

- a) la formation professionnelle des pêcheurs;
- b) la conservation du poisson.

G. TORREBORRE a pu montrer le bien-fondé de ces deux points. Il a, grâce à ses connaissances du métier, obtenu des résultats de pêche qui ont dépassé les chiffres atteints par les meilleurs pêcheurs du lac.

En modifiant légèrement la technique de l'utilisation de la glace, il a prouvé qu'il y a moyen d'y conserver le poisson plus longtemps.

Pour les cas où la glace fait momentanément défaut, les pêcheurs devraient connaître d'autres moyens de conservation, comme la salaison, la fumure ou la conservation dans le vinaigre. Certaines de ces méthodes sont déjà connues des pêcheurs, mais elles doivent être modifiées pour donner de bons résultats.

B. — IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFERENTES ESPECES DE POISSONS.

En se basant sur les statistiques des achats de l'U.M.H.K., à Elisabethville, on trouve que l'importance relative des principaux poissons pêchés au Luapula-Moero est la suivante :

	1945		1946		1947		1948	
	%	T	%	T	%	T	%	T
« Pumbu » <i>Labeo altivelis</i> .	35	414	39	570	43	833	55	839
« Monde » <i>Chrisychtis</i> .	23	277	15	236	16	315	15	229
« N'Domo-Domo » <i>Mor-myridae</i> .	13	158	13	200	15	293	13	213
« M'Pale » <i>Tilapia</i> spp.	9	109	15	225	8	162	5	78

C. — LABEO ALTIVELIS (PUMBU).

Nous donnons à la page suivante une courbe représentant les arrivages mensuels de « Pumbu » à l'U.M.H.K. à partir de 1945.

Cette courbe indique que :

- 1° Chaque année, entre décembre et mars, les quantités de « Pumbu » pêchés atteignent 90 tonnes et plus pendant un mois au moins.

Ces quantités considérables correspondent à la pêche dans le fleuve, juste avant la fraie, lors de la montée en masse des « Pumbu » vers les chutes Johnston. Cette hécatombe de poissons pleins d'œufs et de laitance représentait une menace particulièrement grave pour le capital poisson du Luapula-Moero.

Aussi, lors des conférences belgo-rhodésiennes, a-t-il été décidé d'interdire la pêche à la senne dans le fleuve à partir de décembre jusqu'après la reproduction.

- 2° En dehors de la migration de reproduction, on a pêché des quantités relativement faibles en 1945.

A partir de 1946, les quantités pêchées augmentèrent à partir de juin, et un second maximum apparut dans la courbe en août-septembre. Ce second maximum est dû non pas à une montée des poissons dans le fleuve, mais à une intensification de la pêche au lac.

Nous ne possédons pas, jusqu'à présent, de données nous permettant d'interpréter la chute qui se produit en octobre-novembre, entre les deux maxima; on ne connaît, en effet, pratiquement rien du comportement des « Pumbu » dans le lac.

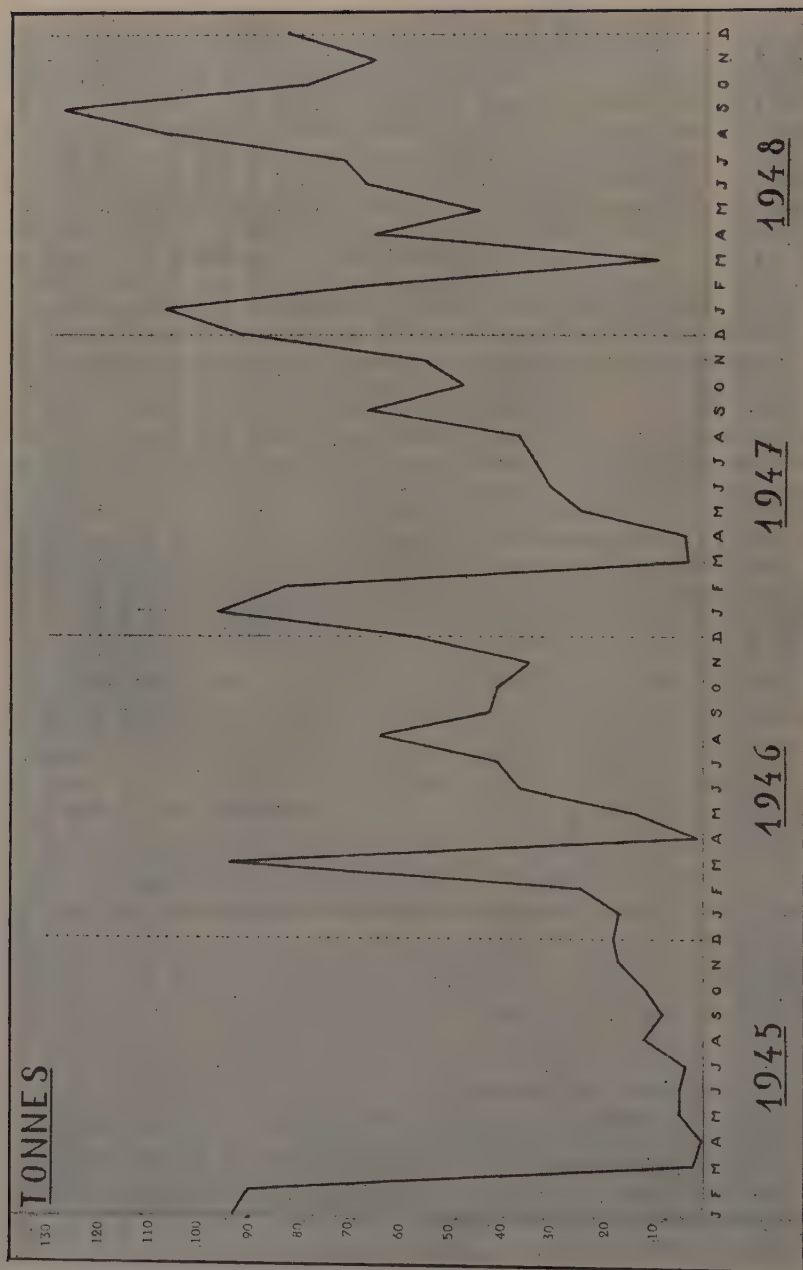


Fig. 5.
Arrivages mensuels de *Labeo altivelis* (Pumbu) à l'U. M. H. K.
(Union Minière du Haut-Katanga).

D. — REGLEMENTATION DE LA PECHE.

Trois conférences ont été tenues avec les autorités rhodésiennes :

- la première, à Kasenga, le 15 janvier 1948;
- la deuxième, à Elisabethville, le 11 février 1948;
- la troisième, à Lusaka (Rhodésie du Nord), le 12 août 1948.

Diverses mesures de protection des alevins et des géniteurs pendant la fraie ont été étudiées, afin de les soumettre aux autorités des deux pays.



FIG. 6.

Mare de Tumbwe. — Une des flaques à la fin de la saison sèche.

2. — DIVERS.

1. — La mare de Tumbwe.

Cette mare, située à 35 kilomètres d'Elisabethville, fut repérée par M. HUET, le 25 avril 1947.

En saison des pluies, elle a 8 à 10 hectares de superficie et, en général, 2 mètres de profondeur. Quelques trous (anciennes briqueteries) ont alors plus de 4 mètres de profondeur; ils ne s'assèchent qu'exceptionnellement, comme nous avons pu le vérifier en saison sèche 1948.

Afin de voir s'il était intéressant d'empoissonner des mares de ce genre, il fut décidé de déverser dans celle de Tumbwe des alevins de *Tilapia*.

Le 15 juin 1947, les poissons suivants, venant des étangs du Key-berg, y furent déversés :

a) Poissons de 4 à 12 centimètres (moyenne 6-8 cm.)

500 *Tilapia macrochir*;

300 *Tilapia nigra*;

75 *Tilapia melanopleura*;

875 *Tilapia* spp.

b) Poissons de 15 à 20 centimètres

20 *Tilapia nigra*.

Faute de temps et de véhicule, il fut impossible d'aller vérifier l'état de la mare à la fin de la saison sèche 1947.

A la fin de la saison sèche 1948, nous nous sommes rendus sur place.

Il est incontestable que les indigènes pêchent beaucoup dans la mare quand celle-ci se dessèche et se divise en plusieurs flaques. Il semble, d'après des renseignements acquis sur place, que cette pêche donne beaucoup de grands poissons.

Avec des Sennes, des Kutumpula et des Carrelets, nous avons pêché des *Tilapia melanopleura* atteignant 18 centimètres; des *Tilapia macrochir* atteignant 20 centimètres; un très grand nombre d'alevins de ces deux espèces et des *Tilapia sparmanni*. Aucun *Tilapia nigra* ne fut retrouvé. La mare renfermait également une grande quantité d'*Haplochromis* et de Barbeaux.

Ceci indique :

- 1° que les poissons ont grandi;
- 2° qu'ils se sont reproduits;
- 3° qu'ils survivent d'une année à l'autre dans les trous et que des déversements répétés ne semblent pas nécessaires. (Faisons néanmoins remarquer que les pluies furent très abondantes en 1947-1948.)

On ne peut naturellement pas tirer de conclusions au sujet de la productivité de la mare et de la croissance des poissons. En continuant l'expérience, nous espérons obtenir des données à ce sujet.

2. — Quelques cours d'eau.

A chaque occasion qui se présentait, nous avons étudié les eaux libres. Comme nous ne disposons pas des moyens nécessaires à l'étude systématique du milieu, notre travail fut surtout un travail d'inventaire. Il nous a permis d'obtenir des données sur la dispersion des différentes espèces de poissons, nous a familiarisé avec les biotopes, tout en nous révélant différents problèmes de physiologie.

Ce sont surtout des cours d'eau aux environs d'Elisabethville qui ont été prospectés. Nous n'avons eu que de rares occasions de visiter d'autres régions.

Différents ruisselets et rivières du plateau des Bianco et de la vallée de la Pande ont toutefois été étudiés, ainsi que quelques cours d'eau de la vallée de la Lufira.

Les essais d'amélioration de la production du lac de barrage de la Lukushi à Manono sont également en cours.

Les données sont encore trop incomplètes pour en arriver à une synthèse.

TROISIEME PARTIE

PISCICULTURE

Il est très difficile de dire à partir de quand des essais de pisciculture ont eu lieu sur le territoire de la Colonie. Au Katanga, ils furent entrepris en 1944. Il serait trop long d'en faire ici l'historique.

Ces premières tentatives eurent le grand mérite de poser le problème; bien que faites dans des conditions difficiles, elles obtinrent déjà d'appréciables résultats.

Elles ont, en effet, démontré que différentes espèces de Cichlides du Bassin du Congo se reproduisent et croissent en étang. Les essais furent malheureusement souvent faits avec un mélange de plusieurs espèces, et, à quelques exceptions près, les étangs étaient trop mal conditionnés pour permettre des contrôles convenables.

Le D^r HEY (1) (p. 21) écrivait au sujet de ces premiers essais :

« It is considered that the authorities concerned are to be congratulated on the pioneer work done to date. In view of the fact that this has been based chiefly on information gleaned from text books, these efforts are all the more praiseworthy.

» The Stations (visitées par le D^r HEY) have proved that a number of species of indigenous fish are capable of artificial cultivation. With certain refinements in cultural technique, it should be possible to raise production to any required level. »

En 1946, la Mission Piscicole du Katanga fut créée pour étudier les questions de pêche et de pisciculture au Katanga.

La première chose que cette mission dut entreprendre fut l'aménagement des étangs mis à sa disposition.

Les essais de pisciculture avec des poissons déjà en étangs furent alors recommencés dans des conditions bien déterminées et en séparant, autant que possible, les différentes espèces.

(1) Union of South Africa, Inland Fisheries Department, Report n° 2; 1945.

Au moment où la Station de Recherches Piscicoles entra en fonction, le but le plus urgent à atteindre, au point de vue pisciculture, était une production rentable. Pour cela, il fallait :

- 1° établir, avec les quelques données qu'elle possédait, lequel ou lesquels des poissons en expérience étaient susceptibles de fournir cette production;
- 2° étudier systématiquement les mœurs de reproduction, la croissance, l'alimentation de ces poissons et, autant que possible, leur milieu, de façon à établir leur culture sur des bases rationnelles.

Nous disons « autant que possible », parce que l'outillage nécessaire à l'étude des eaux nous faisant à peu près complètement défaut, nous savions d'avance qu'il nous serait impossible de traduire nos résultats en termes appropriés.

Ce manque d'équipement scientifique explique que certains problèmes, en particulier l'influence des facteurs écologiques, ne soient pas discutés dans ce rapport.

Les essais de pisciculture ont surtout été faits à la Station d'Elisabethville. Nous avons aussi donné des directives pour des essais dans d'autres endroits de la Colonie. La comparaison des résultats avec ceux obtenus à la Station nous permet d'arriver à des conclusions intéressantes au sujet des méthodes de culture, et de la possibilité d'adapter ailleurs ce que nous obtenons à Elisabethville.

I. — FAITS EXPERIMENTAUX.

METHODES UTILISEES.

I — Pesée des poissons.

Les poissons furent pesés vivants.

Avant septembre 1947, on pesait les poissons à sec dans une toile moustiquaire. La quantité d'eau absorbée par celle-ci était une cause d'erreur inappréciable. Les poissons se blessaient aussi mutuellement avec les épines des nageoires. Nous avons renoncé à cette méthode et, à partir de septembre 1947, les poissons furent toujours pesés dans l'eau.

Comme instruments, furent employés une série de pesons à ressort. Nous avons été obligés de nous tenir à cette méthode peu précise. Le même peson fut employé pour les différentes pesées.

On a contrôlé régulièrement l'exactitude du peson.

2. — Mesure de la longueur.

Les poissons furent mesurés sur la main et l'avant-bras. Des marques de 2 en 2 centimètres permettaient une lecture rapide. Il n'était pas indiqué de mesurer au centimètre près, à cause de l'erreur de la méthode.



FIG. 7.

Alevins de *Tilapia melanopleura* à compter et à mesurer.



FIG. 8.

Parc Heenen. — Etang n° 7.

Nid de *Tilapia macrochir*. Aucune végétation ne reste près du nid.

Quand des mesures plus exactes devinrent souhaitables, la méthode « à la main » fut abandonnée pour une planchette. Cette planchette porte des bandes noires et blanches de 1 centimètre de largeur. Le zéro est marqué par une planchette transversale. Le poisson est placé avec l'extrémité antérieure contre cette seconde planchette; la longueur est alors mesurée jusqu'au bout de la queue.

Les petits alevins furent mesurés en les photographiant à côté d'une petite latte graduée (voir plus loin).

3. — Récolte des alevins.

A cause de l'état de nos étangs (sans pêcheries), la récolte des alevins a toujours été difficile.

Durant la saison 1947-1948, ils furent ramassés à l'épuisette devant le moine quand l'étang était presque vide. Depuis septembre 1948, nous les récoltons sans vider l'étang, au moyen d'un carrelet en toile moustiquaire.

Il n'est pas toujours facile d'attraper le dernier; mais ceux qui ne sont pas récoltés la première fois, restent en vie et peuvent être pris plus tard.

4. — Comptage des alevins.

Afin d'éviter autant que possible de les manipuler, les petits alevins furent comptés sur photo.

5. — Isolement des couples.

L'absence de caractères sexuels secondaires externes connus rend la distinction des deux sexes pratiquement impossible. Immédiatement avant la fraie, la couleur nuptiale du mâle et le grossissement des femelles rendent le triage moins hasardeux.

Jusqu'à maintenant, nous n'avons commis aucune erreur en isolant les couples.

A. — STATIONS DE RECHERCHES PISCICOLES A ELISABETHVILLE.

I. — OBSERVATIONS BIOLOGIQUES.

1° Poissons du Centre africain.

Parmi les poissons indigènes étudiés par la Mission Piscicole du Katanga, les *Tilapia macrochir* BLGR. et *melanopleura* DUM. semblaient devoir donner en culture les meilleurs résultats.

Ils se reproduisent très bien en étang et y atteignent une taille intéressante pour la consommation.

Aussi est-ce surtout à l'étude de ces deux espèces que s'est attachée la Station de Recherches Piscicoles.

Des observations sur le *Tilapia nigra* ETHR. et le *Tilapia sparmanni* A. SMITH ont cependant été continuées.

1. — *TILAPIA MACROCHIR* BOULENGER

Le *Tilapia macrochir* BLGR. est originaire du Bangwelo, Luapula-Moero et du cours supérieur du Zambèze.

Mélangés à d'autres *Cichlidae*, les premiers alevins, venant du Luapula, ont dû arriver à Elisabethville en 1944.

a) Régime alimentaire.

Dans son milieu naturel, le *Tilapia macrochir* est planctonophage. Il se nourrit également des microorganismes qui forment les couvertures biologiques des plantes supérieures, des pierres, etc.

Il n'est cependant pas uniquement planctonophage : on le prend à la ligne amorcée de vers ou de petits morceaux de viande.

En étang, nous l'avons nourri avec succès de balayures de minoteries.

b) Reproduction.

A partir de septembre 1947, nous avons entrepris d'étudier la reproduction de ce poisson. Dans ce but, nous avons isolé des couples dans des étangs d'un are au Parc Heenen.

Il n'est pas facile de reconnaître les sexes; mais, immédiatement avant la fraie, les mâles sont plus foncés et ont des appendices anaux filamenteux; le grossissement des femelles est très net et les appendices anaux font souvent défaut.

A cause du petit nombre d'étangs dont nous disposons, deux couples seulement ont pu être isolés en 1947. En août 1948, un troisième couple a été mis en expérience. Des vidanges de contrôle ne furent effectuées qu'au moment où des alevins étaient visibles dans l'étang.

Les méthodes utilisées pour récolter et compter les alevins ont été décrites antérieurement.

1° Nid.

A la maturité sexuelle, les poissons, qui sont monogames, s'accouplent et font, sur le fond plat de l'étang, leur nid de forme typique (M. P. K.).

La profondeur à laquelle ce nid est construit varie entre 30 et 150 centimètres.

La forme générale (voir cliché) est celle d'un cône aplati et tronqué, occupant la plus grande partie d'une cavité circulaire dont le diamètre varie de 50 à 300 millimètres, d'après la taille des géniteurs, du mâle en particulier.

La surface supérieure de ce cône tronqué est concave, formant ainsi la cuvette centrale. Le versant du cône porte un certain nombre de crêtes. Ces crêtes sont au nombre de 6 à 10. Au bord de la cuvette

centrale, aux endroits où les crêtes la touchent, existent souvent de petits trous secondaires, un pour chaque crête. Les œufs sont déposés dans la cuvette centrale.

2° Soins donnés aux alevins.

La Mission Piscicole du Katanga avait constaté que ce *Tilapia*, comme beaucoup d'autres *Cichlidae*, prend soin de ses jeunes. Il nous est impossible de dire lequel des géniteurs s'occupe des œufs ou des jeunes; il n'y a, en tout cas, qu'un des géniteurs qui monte la garde.

Quand on vide un étang au moment où il y a des œufs, le poisson les prend en bouche. Ceci se passe probablement aussi en cas d'autres « dangers ».

Les soins continuent après l'éclosion des œufs. Au stade d'alevins à vésicule non résorbée, les jeunes quittent le nid, mais restent en un groupe compact dont l'aspect fait penser à un « nuage ». A certains moments, probablement quand l'un ou l'autre « danger » survient, on voit ce nuage, comme attiré par un aimant, entrer dans la bouche du géniteur de garde.

Le nuage se disperse progressivement et, après environ trois semaines, les alevins deviennent indépendants. Ils restent encore en bande, mais cherchent leur nourriture de plus en plus loin l'un de l'autre.

Peu après, un autre frai se prépare et un nouveau nid est construit.

3° Nombre de fraies et d'alevins.

Les différents contrôles des deux étangs à couples *Tilapia macrochir* ont donné les résultats suivants :

ETANG 6 — PARC HEENEN

DATE	NOMBRE D'ALEVINS	TAILLE en cm.	DATE DES FRAIES
10/11/47	559	2	21 octobre
17/12/47	234	3	mi-novembre
21/ 2/48	photo ratée	—	fin décembre
26/ 3/48	230	4	mi-février
5/ 6/48	75	4	mi-mars
31/ 8/48	? (remis) 0	± 2	début mai

ETANG 7 — PARC HEENEN

DATE	NOMBRE D'ALEVINS	TAILLE en cm.	DATE DES FRAIES
10/11/47	193	1,7	mi-octobre
28/ 1/48	œufs en éclosion 308	2,5	10 novembre
24/ 3/48	431	4 — 6	mi-décembre
	7	2	mi-janvier
8/ 6/48	343	2	mi-février
			mi-avril

Remarque. — Les poissons des deux étangs ont été nourris avec du maïs concassé, à raison d'environ 50 grammes par jour.

DISCUSSION.

De l'analyse de ces deux tableaux, il ressort que :

- 1) Le *Tilapia macrochir* ne fraie au Katanga que pendant la saison des pluies. Ceci avait déjà été observé par la Mission Piscicole du Katanga. Pour déceler le facteur déterminant, il faudrait avoir des données sur plusieurs années et pouvoir faire des expériences en aquariums conditionnés.
- 2) Il semble que, dans les deux cas, il y ait eu six fraies. C'est assez clair pour l'étang n° 6; c'est moins évident pour l'étang n° 7. Il est certain que le deuxième frai a été entièrement détruit par la vidange du 10 novembre 1947. Le fait qu'on ne retrouve que 7 alevins de mi-février est plus difficile à expliquer. Il serait, d'un autre côté, très étonnant qu'il n'y ait pas eu de fraie entre le 15 janvier et le 30 avril.
- 3) Il n'est pas possible de donner une valeur moyenne du nombre d'alevins par fraie.

La variation dans le nombre d'alevins récoltés est trop grande. Elle pourrait être due à une variation réelle, mais il semble plutôt qu'il faille admettre une variation due à la méthode de récolte. Il est certain que lors des vidanges, tous les alevins ne descendent pas près du moine et qu'un certain nombre meurent dans les plantes, où il est impossible de les trouver. Mais en dehors de cet inconvénient, vider un étang pour récolter des alevins présente toujours de grands risques. L'intervalle entre les fraies de *macrochir* peut n'être que de quatre semaines.

Vider l'étang trop tôt ou trop tard après une fraie est également dangereux. Dans le premier cas, on risque de déranger les alevins quand ils sont encore en « nuage » et aucun, ou à peu près, ne survit. Dans le second cas, on risque de vider au moment où il y a un nouveau nid avec des œufs.

Pour l'étang n° 7, par exemple, nous n'avons, le 28 janvier 1948, rien retrouvé du deuxième frai qui était en train d'éclore le 10 novembre 1947.

Dans l'étang n° 6, un cas analogue s'est présenté. Le 31 août 1948, nous n'avons retrouvé aucun alevin de ceux qu'on y avait mis le 5 juin 1948.

Il ne reste finalement, entre chaque fraie, que quelques jours pendant lesquels une vidange peut se faire dans de bonnes conditions.

- 4) Le nombre total d'alevins est tout aussi approximatif. Pour le couple de l'étang n° 6, nous avons eu un total de 1.098. Mais le troisième frai et le sixième sont entièrement perdus, le cinquième partiellement.

Pour le couple de l'étang n° 7, le nombre global d'alevins est de 1.282. Ici, le deuxième et le troisième frai sont perdus.

A la suite de ces résultats, nous nous efforçons de mettre au point une autre méthode pour la récolte des alevins.

4° Croissance des alevins.

Nous avons essayé de suivre la croissance des différents frais de ces deux couples. Le manque d'étangs nous a souvent obligés à les mélanger à d'autres poissons, ou même à les éliminer.

ALEVINS DU COUPLE DE L'ETANG N° 6

Premier frai ($\pm$ 21 octobre 1947).

DATE	AGE	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
10/11/47	3 semaines	559	2	—	—
27/ 2/48	4 mois	470	11	13,250	28,2
1/10/48	11½ mois	?	22	—	197,0

Remarque. — 1° Le 1^{er} octobre 1948, les poissons commençaient à se reproduire.

2° Les chiffres du 1^{er} octobre 1948 sont pris sur un échantillon.

Deuxième frai (mi-novembre 1947).

DATE	AGE en mois	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
17/12/47	1	234	3,4	—	—
7/ 6/48	6¾	214	—	9.300	43
24/ 6/48	7¼	176	12,6	7.800	43
			$\pm$ 1,7		
24/ 9/48	10¼	171	15,6	15.150	89

Après le 7 juin, mortalité due à la « mousse ». Poissons traités au NaCl: 2,5 0/00.

La croissance des autres frais n'a pu être suivie.

ALEVINS DU COUPLE DE L'ETANG N° 7

Premier frai (20 octobre 1947).

DATE	AGE	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
10/11/47	3 semaines	193	1,7	—	—
20/ 2/48	4 mois	147	10,5	4.600	31
27/ 5/48	7¼ mois	146	15,4	12.250	84
7/ 9/48	10½ mois	56	20,0	8.500	151

Le 27 mai 1948, le sexe des poissons était facilement reconnaissable à la dissection.

Le 30 mai 1948 et jours suivants, une brusque mortalité s'est manifestée, due à une nécrose des branchies. Cette mortalité est probablement en relation avec la vidange du 27, mais nous n'en avons pas d'explication.

Le 7 septembre 1948, ces poissons ont été éliminés parce que la reproduction commençait (beaucoup de nids dans le fond de l'étang).

Deuxième frai (10 novembre) : perdu.

Troisième frai (fin décembre).

DATE	AGE en mois	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
21/1/48	1	308	2,5	—	—
7/6/48	5 ½	291	10,0	6.000	20,6
8/9/49	8 ½	143	12,3	5.750	40,0

Après le 7 juin 1948, mortalité due à la « mousse ». Poissons traités avec NaCl 2,5 ‰.

Le 8 septembre 1948, les poissons furent éliminés.



FIG. 9.

Keyberg. — Etang n° 7.

Touffes d'herbes attaquées par le *Tilapia melanopleura*. Les parties blanches sont les tiges dépouillées de leurs feuilles.

Quatrième frai (mi-janvier).

Le 24 mars 1948, 370 alevins ont dû être mélangés avec des alevins *melanopleura*.

La seule donnée que nous ayons au sujet de ces alevins est que, le 1^{er} octobre 1948, nous en avons trouvé 207 mesurant en moyenne 14 centimètres et pesant ensemble 9,250 kg. (poids moyen 45,3 gr.).

Cinquième frai (mi-février et sixième frai (fin avril)

Nous n'avons pas pu conserver ces deux frais.

CONCLUSIONS.

Les données obtenues sont évidemment très fragmentaires. Le manque d'étangs en est la cause la plus importante.

Cette première série d'expériences nous donne cependant quelques indications fort intéressantes.

- 1) Il semble que le premier frai ait une croissance plus rapide que les autres. En effet, les premiers alevins des deux couples sont à tout âge plus gros que les autres au même âge. Le premier frai du couple de l'étang n° 6 a été élevé dans les mêmes étangs que le quatrième frai du couple de l'étang n° 7. A l'âge de 8 ½ mois, la différence de poids est d'environ 60 grammes en faveur des alevins de l'étang n° 6.

Il nous est impossible de dire quel facteur peut être responsable de cette différence de croissance entre les frais successifs. Cette étude ne pourra être entreprise qu'avec d'autres moyens que ceux dont nous disposons actuellement.

- 2) En moins d'un an, des alevins non sélectionnés peuvent atteindre un poids moyen de 197 grammes.
- 5° *Croissance pendant et après la reproduction.*

Nous n'avions pas, en 1947, de géniteurs dont nous connaissions l'âge exact. Tous les poissons adultes que nous avons à la Station s'y trouvaient quand nous sommes arrivés. Nous avons cependant constaté que le fait de se reproduire n'arrête pas nécessairement la croissance de ces poissons.

- 1) Les deux poissons de l'étang n° 6 dont question plus haut, pesaient 575 grammes le 16 septembre 1947 et 900 grammes le 31 août 1948.
- 2) Un lot de 60 poissons dans l'étang n° 4 du Keyberg avait un poids moyen de 203 grammes le 23 janvier 1947 et de 332,7 gr. le 26 août 1948.
- 3) Cent dix-sept poissons, avec un poids moyen de 87 grammes, furent déversés dans l'étang n° 1 de la Ferme BUSSCHE, le 26 septembre 1947. Lors de la vidange du 16 septembre 1948, ces poissons pesaient entre 400 et 475 grammes. A remarquer que les poissons avaient été abondamment nourris.

2. — *TILAPIA MELANOPLEURA* DUMERIL

Le *Tilapia melanopleura* est un poisson à grande distribution géographique. On le trouve du Sénégal jusqu'à l'Angola, dans le bassin du Congo et du Zambèze et de là vers le Sud-Est, dans le Bechuana-land et le Zululand.

Les essais de culture de ce poisson ont donné d'excellents résultats au Katanga [Mission Piscicole du Katanga (1); DE BONT (2)].

Les premiers alevins ont dû arriver à Elisabethville en 1945, mélangés à d'autres alevins de *Cichlidae* du Luapula. A partir de septembre 1947, la Station de Recherches a entrepris d'étudier la reproduction de ces poissons et leur croissance en étangs.

a) Régime alimentaire.

Le *Tilapia melanopleura* DUM. est surtout phytophage, occasionnellement omnivore.

Probablement en rapport avec la forme et le nombre restreint de branchiospines (moins nombreuses que chez le *Tilapia macrochir*), ce poisson ne mange pas de phytoplancton, mais se nourrit de différentes plantes aquatiques. Il mange, entre autres, les algues filamenteuses qui sont souvent gênantes dans la culture d'autres poissons. Il mange également des plantes supérieures, comme des *Lagarosiphon*, des *Potamogeton*, et s'attaque à différentes graminées palustres, telles que *Leersia hexandra* et autres.

Le *Tilapia melanopleura* semble toutefois dédaigner un certain nombre de plantes, telles, par exemple, les *Vallisneria*, parmi les plantes submergées, et les plantes dures, telles que le *Thypha*, parmi les palustres.

Son régime alimentaire fait du *Tilapia melanopleura* un poisson qui peut rendre des services dans la lutte antipaludéenne.

b) Reproduction.

En parure de noces, les couleurs des poissons deviennent plus vives, les bandes transversales sont plus marquées et, de la tête jusqu'à l'anale, la face ventrale est marquée d'un rouge vif.

Comme chez le *Tilapia macrochir*, il n'est pas facile de reconnaître les sexes. Le moins hasardeux est de faire la détermination immédiatement avant la première fraie (au Katanga, au mois de septembre).

A cause du manque d'étangs, nous n'avons pu isoler qu'un seul couple en septembre 1947; trois autres couples ont été mis en expérience en août 1948.

Comme pour les *Tilapia macrochir*, le couple fut mis dans un étang d'un are qui n'avait pas de pêcherie derrière la digue. La pêche aux alevins fut généralement très difficile. Les alevins furent manipulés et comptés de la même façon que les alevins de *Tilapia macrochir*.

(1) Résultats M.P.K. — 1. c.

(2) DE BONT, A.: 1948. « Fish Farming in the Belgian Congo ». *Nature*, vol. 162, n° 4130.

A part le seul couple isolé, nous avons également dans un étang de ± 3 ares, 14 géniteurs ensemble. Les alevins furent également comptés.

1° Nid.

Le *Tilapia melanopleura* est monogame; à la maturité sexuelle, des couples se forment. Le « nid » est construit à un endroit où le fond est plus ou moins en pente. Nous n'avons jamais vu de nid sur la paroi verticale de l'étang ni sur le fond plat. Une surface inclinée, de 2 ou 3 décimètres carrés, peut suffire comme emplacement.

Généralement, le nid est construit à faible profondeur (10 centimètres); dans certains cas on le trouve toutefois jusqu'à 1 mètre de profondeur.

Il consiste en un certain nombre (5 à 10) de trous creusés d'une façon irrégulière l'un à côté de l'autre.

2° Soins donnés aux alevins.

Les œufs sont pondus dans un de ces trous et collés l'un à côté de l'autre sur la partie supérieure de la paroi du trou. La garde est montée par un des parents, qui se trouve souvent dans le trou avec la tête dirigée vers l'extérieur. Nous n'avons jamais remarqué qu'en cas de « danger » le poisson prenne ces œufs en bouche.

Une fois que les alevins sont éclos, ils restent encore pendant un certain temps en « nuage » très compact dans le nid. De jour en jour, ils s'en éloignent davantage, toujours gardés par un des parents, qui les prend en bouche en cas de « danger ».

Quinze jours à trois semaines après être sortis des trous du nid, les alevins deviennent indépendants.

Les géniteurs se préparent généralement à frayer de nouveau; ils ne construisent pas un nouveau nid, mais « arrangent » un emplacement existant.

3° Nombre de fraies et d'alevins.

ETANG 8 — PARC HEENEN

DATE	NOMBRE D'ALEVINS	TAILLE moyenne en cm.	DATE DES FRAIES
10/11/47	467	5	fin septembre
8/12/47	—	—	1 nid
20/ 2/48	(329)	—	début janvier
24/ 3/48	273	4	fin février
8/ 6/48	969	4,5	fin avril

Remarque. — 1° Les poissons ont été nourris avec du maïs concassé à raison d'environ 50 grammes par jour.

2° La photo prise le 20 février 1949 est ratée. 329 alevins furent retrouvés dans l'étang n° 4 le 20 mai 1948.

ETANG 1 — PARC HEENEN
(14 poissons)

DATE	NOMBRE D'ALEVINS	TAILLE moyenne en cm.	REMARQUE
4/11/47	1.955	1,5	
	6.515	0,5	
17/12/47	256	6	
	193	3	
	3.808	1	
19/ 2/48	+ 32	2 (?)	photo ratée
26/ 3/48	1.154	2	
	113	6—9	
22/ 5/48	354	5	

Remarques. — 1° Les poissons ont été nourris avec du maïs concassé, à raison d'environ 300 grammes par jour.

2° La végétation aquatique repiquée à chaque vidange fut constamment éliminée par les poissons.

3° Des géniteurs qui se trouvaient dans l'étang, 5 seraient des femelles et 9 des mâles. Il y aurait donc 5 couples.

DISCUSSION.

De l'analyse de ces deux tableaux, il ressort que :

- 1) *Le Tilapia melanopleura*, comme le *Tilapia macrochir*, ne fraie au Katanga que pendant la saison des pluies. Ceci avait déjà été observé par la Mission Piscicole du Katanga.
Nous ne saurions pas dire quel est le facteur ambiant ou interne déterminant cette périodicité.
- 2) Dans l'étang n° 8, nous avons observé 4 fraies à intervalles successifs de 3 mois, 2 mois et 2 mois.
Il n'y a pas moyen de savoir combien de fois chaque couple de l'étang n° 1 a frayé.
- 3) La variation du nombre d'alevins recueillis à chaque fraie est trop considérable que pour donner un chiffre moyen. Si, dans des expériences ultérieures, cette variation se vérifie, il faudra en chercher l'explication.
Il est certain que beaucoup d'alevins ont été perdus lors des vidanges
- 4) Le nombre total d'alevins est d'environ 2.038 dans l'étang n° 8.
Pour l'étang n° 1, ce nombre est de 14.380. Ce qui ferait par couple 2.875 (si l'on suppose 5 couples). Il faut toutefois noter que des 8.470 alevins sortis de l'étang le 4 novembre 1947, 2.290 seulement furent retrouvés le 16 décembre 1947 dans l'étang où ils furent déversés (*voir plus loin*). Il n'est donc pas indiqué de faire l'élevage de ces poissons dans des étangs où il y a plusieurs couples. On risque, en effet, trop souvent de tomber sur des alevins trop petits qui par le fait même sont perdus.

4° Croissance.

a) ALEVINS DU COUPLE DE L'ETANG N° 8

Premier frai (fin septembre).

DATE	AGE en mois	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
10/11/47	1 ½	467	—	—	—
20/ 2/48	5	399	9,7	9.180	25
27/ 5/48	8	383	14,4	28.700	75
7/ 9/48	11 ½	21	19,8	3.500	170
14/12/48	14 ½	17	—	3.200	188

Le 30 mai 1948 et jours suivants, une brusque mortalité s'est produite, due à une nécrose des branchies.

Le 27 mai 1948, le sexe n'était pas encore reconnaissable à la macrodissection.

Le 14 décembre 1948, les poissons ne se reproduisaient pas encore.

A partir du 7 septembre 1948, les poissons ont été mis dans un étang surpeuplé.

Deuxième frai. (début janvier).

Le nombre initial d'alevins n'est pas connu. Le 20 mai 1948, on en retrouve 329 de taille moyenne de 9 cm et pesant 4 kg 500 (poids moyen : 14 grammes).

Ils ont alors été mélangés avec le frai suivant.

Troisième frai (fin février).

Le 24 mars 1948, 273 alevins de 4 centimètres furent récoltés. Le 20 mai 1948, leur poids moyen est de 19 grammes. Les poissons étant mélangés avec des *Tilapia macrochir*, il était impossible, faute de temps, de faire le triage. Tous les poissons ont été déversés dans l'étang n° 3 de Keyberg.

Le 21 septembre 1948, on retrouve dans l'étang n° 3 de Keyberg, 509 *Tilapia melanopleura*. Taille moyenne : 12 centimètres, poids moyen 41,06 grammes. Ces alevins sont en partie de la deuxième et en partie de la troisième fraie, mais il n'y avait pas moyen de les distinguer.

Quatrième frai (fin avril).

DATE	AGE en mois	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
8/ 6/48	1 ¼	969	4,5	—	—
12/10/48	5 ½	418	6	—	3,6
14/11/48	7 ½	388	10	7	18

L'étang était surpeuplé.



FIG. 10.

Keyberg. — Etang n° 5.

Nids de *Tilapia melanopleura* dans la berge de l'étang.

FIG. 11.

Parc Heenen. — Etang n° 5.

Emplacement d'un nid de *Tilapia kafuensis* (milieu de la figure).

B) ALEVINS DE L'ETANG N° 7 DE KEYBERG.

Le 11 avril 1947, la Mission Piscicole du Katanga a déversé dans cet étang un lot d'alevins provenant des géniteurs d'un autre étang de Keyberg.

La date exacte de la fraie n'est pas connue; en admettant que les alevins soient éclos au début de mars 1947, l'erreur ne sera pas grande.

Les contrôles successifs ont donné les résultats suivants :

DATE	AGE en mois	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
				total en kilogr.	moyen en grammes
11/ 4/47	1 ½	450	4,5	0,700	1,5
5/ 6/47	3	291	9	4,000	13,7
29/ 9/47	7	180	15,4	7,250	62,5
4/12/47	9	186	17,5	18,150	100
6/ 2/48	11	192	19,7	29,100	151
1/ 6/48	15	180	21,2	31,580	174
13/ 9/48	18 ½	159	—	32,650	205
♂			23	20,000	241
♀			20	12,650	166

Conclusions sur la croissance des alevins.

Le nombre trop restreint de données ne permet pas d'arriver à des conclusions certaines. De plus, il nous a été impossible de faire ces quelques expériences dans des conditions expérimentales absolument identiques.

Quelques observations intéressantes sont à retenir.

- 1° Comme pour le *Tilapia macrochir*, il semble que les alevins de la première fraie aient la croissance la plus rapide.
- 2° En moins d'un an, des alevins non sélectionnés peuvent atteindre un poids de 170 grammes.
- 3° Les poissons peuvent atteindre un poids moyen de 205 grammes avant de se reproduire.

Il est inutile de répéter que d'autres expériences s'imposent pour lesquelles nous attendons la nouvelle Station.

5° Croissance pendant et après la reproduction.

Des différentes séries d'alevins que nous avons suivies jusqu'à la maturité sexuelle, nous avons pu garder un lot comme géniteurs.

Le 13 septembre 1948, les poissons de l'étang n° 7 de Keyberg furent mis dans différents étangs; voici les résultats dont nous disposons actuellement.

ETANG N° 1 — KEYBERG

DATE	AGE en mois	NOMBRE		POIDS		
		♂	♀	♂	♀	moyen
13/ 9/48	18 ½	10	10	250	155	202
30/11/48	21	10	10	400	220	310

ETANG N° 7 — KEYBERG

DATE	AGE en mois	NOMBRE		POIDS		
		♂	♀	♂	♀	moyen
13/ 9/48	18 ½	30	30	250	173	216.0
3/12/48	21	30	30	—	—	242,6

La reproduction n'arrête donc nullement la croissance. Pour les poissons de l'étang n° 7 elle continue de la même façon qu'auparavant, tandis que pour les poissons de l'étang n° 1, la vitesse de croissance est même doublée.

Cette continuation de croissance fut constatée chez tous les géniteurs en expérience.

Ainsi, par exemple, chez les 14 géniteurs de l'étang n° 1 du Parc Heenen, le poids moyen des poissons, après être resté pratiquement constant pendant plus de six mois (étang pauvre), a de nouveau augmenté quand un peu de nourriture fut donnée aux poissons.

ETANG N° 1 — PARC HEENEN

24/ 1/47	16 poissons	261 grammes
4/ 4/47	16 »	228 »
6/ 6/47	16 »	266 »
3/ 7/47	16 »	265 »
16/ 9/47	14 »	278 »
4/11/47	14 »	328 »
17/12/47	14 »	410 »
19/ 2/48	14 »	495 »
26/ 3/48	14 »	505 »
22/ 5/48	14 »	535 »

DIMORPHISME SEXUEL DANS LA CROISSANCE DU *TILAPIA MELANOPLEURA*.

Dans des lots d'alevins de même âge, la dispersion de la taille augmente lors de la croissance. La courbe devient un plateau où deux pointes se dessinent de plus en plus nettement.

A la maturité sexuelle, la courbe a deux sommets. Les sujets de grande taille sont des mâles, les petits individus sont des femelles. L'étude de ce dimorphisme sexuel est en cours.

3. — *TILAPIA NIGRA* ETHR.

Ce *Tilapia* est originaire du Kenya, où il est surtout employé comme poisson de repeuplement. Il a été introduit au Katanga avant 1945, car le Dr HEY l'a vu dans les étangs du C.S.K. au Keyberg.

a) Reproduction.

Nous n'avons que très peu de données sur la reproduction de ce poisson en étangs.

Nous avons eu dans deux étangs du Keyberg des géniteurs *Tilapia nigra*, mais nous n'avons récolté sur toute une année qu'un nombre insignifiant d'alevins.

Les résultats obtenus dans l'étang n° 3, de la Ferme BUSSCHE, ne sont pas plus concluants.

Le 29 septembre 1947, 50 *Tilapia nigra*, venant de l'étang n° 6 du Keyberg, mesurant de 8 à 18 centimètres et pesant $\pm 1,330$ kg., furent déversés dans l'étang. Il s'y trouvait également des alevins d'autres espèces de *Tilapia*, telles que *macrochir*, *melanopleura* et *sparmanni*.

Lors de la vidange de cet étang, le 19 août 1948, quelques *Tilapia nigra* furent retrouvés. Sur un lot de 10 kilogrammes de poissons, nous avons trouvé :

1	<i>Tilapia nigra</i>	de	7 cm.
1	»	»	8 cm.
2	»	»	10 cm.
5	»	»	12 cm.
1	»	»	14 cm.

Total: 10 poissons

Il y avait dans les 1.326 kilogrammes de poissons sortis de l'étang, quelques (une dizaine) *Tilapia nigra* de ± 24 centimètres.

La seule conclusion à tirer du résultat de cette vidange est que le *Tilapia nigra* s'est reproduit; il est naturellement impossible de dire quelque chose au sujet du nombre des alevins.

Il semble toutefois que le *Tilapia nigra* ne se reproduise pas facilement en étang au Katanga.

b) Croissance et production.

La « Mission Piscicole du Katanga » a suivi la croissance de quelques-uns de ces poissons dans les étangs du Parc Heenen et de Keyberg (voir rapport M.P.K.). Les résultats n'étaient pas fort encourageants. Nous n'avons plus continué ces essais, afin de pouvoir libérer

nos étangs pour des essais plus intéressants. Il se peut très bien que ces échecs soient dus à nos méthodes de culture, et qu'en modifiant notre technique, ce poisson donne de meilleurs résultats.

Il y a toutefois un certain nombre de données qui laissent supposer que ce poisson ne s'adapte pas aux eaux katangaises.

Quand, en juin et juillet 1947, la température des étangs est descendue jusqu'à 11° C., tous les *Tilapia nigra* des étangs du Parc Heenen sont morts de la « mousse ». Cette maladie se déclare généralement chez des poissons affaiblis par une sous-alimentation ou parce que le milieu externe ne leur convient pas.

Tout porte à croire que, même si les poissons ont souffert d'une sous-alimentation, la température a joué un rôle très important. Rappelons ici que les essais d'introduction du *Tilapia nigra* à la Station de Jonkershoek furent un échec et qu'au Kenya leur introduction dans des eaux à haute altitude n'a pas réussi.

c) Conclusion.

Le *Tilapia nigra* ne convient pas pour la culture au Katanga. Il se pourrait toutefois que dans les régions où la température des eaux reste constamment élevée, ce poisson donne de bons résultats.

4. — *TILAPIA SPARMANNI* SCHMITH

Le *Tilapia sparmanni* est un poisson qui se rencontre dans toutes les rivières du Katanga.

En Afrique du Sud, il est également répandu; des observations biologiques et piscicoles ont été faites sur le *Tilapia sparmanni* à la Station de Stellenbosch. Dans le premier rapport annuel de cette Station, il est écrit à son propos (p. 26) : « It is a handsome fish more suitable for ornamental than economic purposes and largely carnivorous. » Une description succincte de ses mœurs de reproduction est donnée dans le rapport annuel de la même Station.

La Mission Piscicole du Katanga a fait quelques expériences avec cette espèce (voir rapport M.P.K.).

Ce poisson se reproduit rapidement et peut facilement envahir un étang dans lequel il a été introduit. Comme il n'atteint pas une grande taille (moyenne maximale 18 à 20 cm.), il n'est pas très intéressant en culture pure.

Par contre, à cause de sa multiplication rapide, il peut être employé comme « Forage-fish » dans la culture des carnivores. C'est dans ce but qu'il est gardé à la Station.

5. — *TILAPIA KAFUENSIS* BOULANGER

En échange de 80 *Tilapia melanopleura* que nous avons donnés à M. T. VAUGHAN JONES pour la Station de Chilanga (Rhodésie du Nord), 80 alevins de *Tilapia kafuensis* BOULENGER nous furent envoyés.

Septante-six de 3 à 4 centimètres arrivèrent en bon état et furent déversés dans un de nos meilleurs étangs au Parc, le 27 février 1948.

Les différents contrôles ont donné les résultats suivants :

DATE	NOMBRE	TAILLE moyenne en cm.	POIDS	
			TOTAL en kilogr.	MOYEN en grammes
27/ 2/48	76	3	—	—
4/ 6/48	65	11	1.750	27
27/ 9/48	63	15	4.800	76
29/11/48	62	17,5	5.725	92,3

Au contrôle du 29 novembre 1948, nous avons trouvé un poisson ayant des œufs en bouche. Sur le fond de l'étang se trouvaient une dizaine de nids. Ceux-ci sont du même type que ceux du *Tilapia macrochir*; il leur manque toutefois les arêtes longitudinales.

La majeure partie des nids de *Tilapia kafuensis* que nous avons observés étaient construits parmi les *Potamogeton* sp.; quelques tiges de ces plantes sortaient du nid. Le nid du *Tilapia macrochir*, même s'il est construit parmi les plantes, est nettoyé de toute végétation.

Nous ne pouvons pas généraliser les résultats de croissance de cet unique essai. Il faut toutefois noter que les poissons commençaient déjà à se reproduire à un poids moyen de 92,3 gr. Il est probable qu'il s'agissait surtout des plus grands individus, qui pesaient p'us de 150 grammes.

Il est intéressant de comparer ces chiffres avec les résultats obtenus à la Station de Chilanga (Rhodésie du Nord), qui se trouve à quelques kilomètres de la Kafue, la rivière d'origine de ce poisson. En un an, il atteindrait un poids d'environ 340 grammes (saison 1943-1944) (1).

Les expériences ultérieures donnent toutefois des valeurs de beaucoup inférieures à ce premier résultat. Ainsi, en 1947, dans des expériences bien contrôlées, on a obtenu les résultats suivants :

DATE	POIDS MOYEN EN GRAMMES	
	SERIE I	SERIE II
	(2)	(2)
1/ 1/47	± 7	75
1/ 7/47	± 96	226,8
19/ 9/47	± 150	—
?/11/47	± 150	—
23/12/47	± 150	—

(1) Experiments in Fish Culture and in Stocking Dams and Streams in Northern Rhodesia 1942-1947 — Game and Tsetse Control Department — Northern Rhodesia 1948.

(2) Dans la publication du « Game and Tsetse Control Department », l'âge des alevins dans la série 1 n'est pas donné, mais pour les autres il est dit: « Late spawned in the previous season ».

Déjà le 19 septembre 1947, les poissons commençaient à frayer; il semble qu'en octobre, la majorité d'entre eux se reproduisaient.

A la maturité sexuelle, la taille est donc la même que celle que nous avons constatée; la croissance fut toutefois plus lente à Elisabethville qu'à Chilanga.

2° POISSONS EXOTIQUES.

1. — *LEPOMIS MACROCHIRUS*, « BLUE-GILL ».

Ce poisson américain, introduit en Afrique du Sud en octobre 1938, donnait d'excellents résultats, tant au point de vue croissance que reproduction.

En 1944, huit poissons venant de la Station de Stellenbosch furent introduits au Congo. Ils ont sans doute été déversés par le C.S.K. dans un des étangs de la Station de Keyberg.

Les premiers géniteurs importés s'étaient très bien reproduits. (D^r HEY, 1945, rapport C.S.K.)

Quand les étangs du Keyberg furent repris par la Mission Piscicole du Katanga, il y avait dans un petit vivier seize « Blue-Gills » de 16 à 22 centimètres et pesant 1,975 kg. (poids moyen 124 gr.).

Les poissons, quoique étant bien portants, ne semblaient pas se trouver dans un milieu adéquat. Le 8 octobre 1947, nous avons retrouvé dix poissons qui furent transportés au Parc Heenen et mis dans l'étang n° 10. L'étang était en excellent état et contenait une grande quantité de larves d'insectes de tous genres. Les poissons furent, en plus, nourris avec de la poudre d'os et des déchets de viande.

Malgré les soins, les poissons ne se sont pas reproduits, et tout porte à croire que cette espèce dégénère assez rapidement dans les eaux congolaises.

Il faut signaler que déjà la première année après leur introduction, le D^r HEY devait constater : « Il n'y a pas de doute que des « Blue-Gills » de la qualité produite par les étangs du C.S.K. sont sans valeur comme « Forage-fish ». Toutefois, ceci est peut-être dû à la technique de l'élevage et non aux poissons eux-mêmes... Au point de vue résultats, les « Blue-Gills » observés au Congo furent plutôt une désillusion, pour ne pas dire plus. »

En Rhodésie du Nord, le « Blue-Gill » n'a pas donné les résultats qu'on espérait et VAUGHAN JONES (1948) dit « The same story of failure comes from numerous farm dams which were stocked with this fish in 1943 and 1944. It is interesting that in the Union of South Africa, too, the Blue-Gill, even in its classical combination with Black bass, has not proved particularly successful ».

Il ne nous reste à la Station que 5 *Lepomis macrochirus*, dont la croissance n'est d'ailleurs plus contrôlée.

Comme le *Tilapia sparmanni* occupe le même « niche » que le Blue-Gill, il ne nous semble pas nécessaire de recommencer les essais avec celui-ci.

2. CYPRINUS CARPIO L. LA CARPE.

Fin mars 1947, l'agent de Pêche J. MATHIEU apportait à Elisabethville 23 carpillons sélectionnés, nés au début du mois de juin 1946. Ces poissons avaient été transportés par bateau jusqu'à Matadi, par train jusqu'à Léopoldville, puis par avion jusqu'à Elisabethville.

Le 2 avril 1947, il restait 18 poissons, 9 de la variété « écailles » et 9 de la variété « cuir ». Ils furent déversés dans l'étang n° 3 du Parc Heenen.

A partir du 18 avril 1947, du maïs concassé a été distribué à raison d'environ 200 grammes tous les deux ou trois jours. Cette ration a été portée à 320 grammes par jour, à partir du 1^{er} juillet 1947.

Le 16 juillet, les carpes furent mises dans un autre étang (N° 2).

A partir du 18 décembre 1947, la ration journalière fut portée à environ 600 grammes.

Le 5 juillet 1948, les poissons furent détruits.

a) Croissance.

Les résultats des différentes vidanges de contrôle sont rassemblés dans le tableau ci-joint.

Pendant les neuf premiers mois, la croissance a été très rapide; mais dès qu'ont apparus les signes de maturité sexuelle, le poids des poissons n'a plus changé. Après un an de croissance effective (fin décembre), les poissons avaient un poids moyen de 375 grammes pour les carpes « cuir » et de 500 grammes pour les carpes « écailles ». La production annuelle était, pour la même période, de 7 kilogrammes à l'are. Il est possible qu'elle eût été plus élevée si nous avions eu un plus grand nombre de poissons. Après dix-huit mois cependant, le poids est resté le même et la production annuelle par are a donc fortement diminué.

Cet arrêt de croissance ne semble pas dû à un surpeuplement de l'étang. En nourrissant très bien les poissons, nous n'arrivons qu'à 7 kilogrammes par are et par année, tandis qu'en Palestine, par exemple, la carpe donne à peu près le double (1.350 kg/ha/année).

b) Reproduction.

Quoique nous n'ayons jamais trouvé d'alevins lors des vidanges, il est certain que les poissons ont frayé. Déjà au mois de décembre 1947, les femelles étaient bien gonflées, et, chez les mâles, une légère pression provoquait l'écoulement de laitance.

Vers la fin du mois de juin 1948, nous avons remarqué dans l'étang une bande d'alevins de Carpes à vésicule non résorbée. Il est plus que

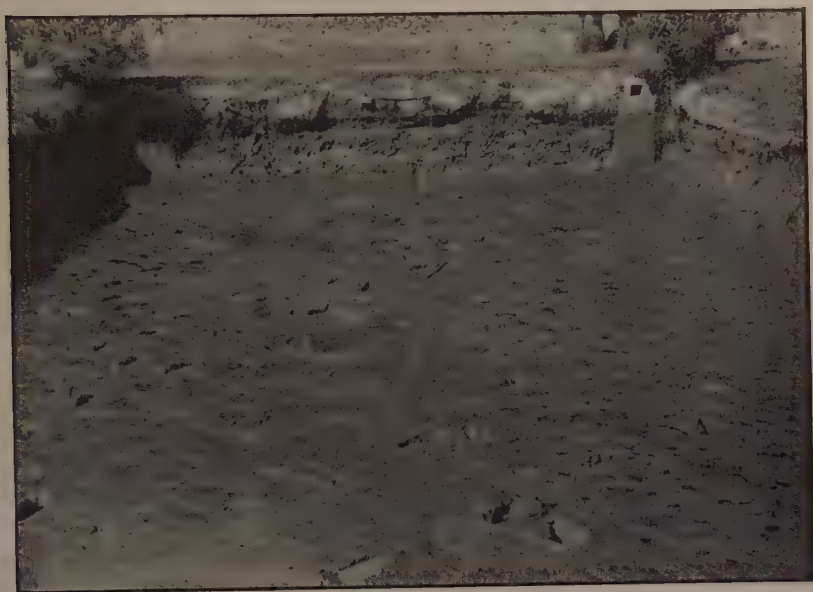


FIG. 12.

Parc Heenen. — Etang n° 2.

Fond de l'étang après deux mois de séjour des Carpes. Les rigoles ont disparu et le fond est devenu très boueux.



FIG. 13.

Keyberg. — Etang n° 5.

Fond de l'étang après dix-huit mois de séjour des *Tilapia melanopleura*.
Les rigoles existent toujours.

ETANG A CARPES — CONTROLES

DATE	CARPES CUIR				CARPES ECAILLES			TOTAL	
	TAILLE en cm.	NOMBRE	POIDS		TAILLE en cm.	NOMBRE	POIDS		TOTAL en grammes en grammes
			MOYEN en grammes	TOTAL en grammes			MOYEN en grammes	TOTAL en grammes	
2/ 4/47	8-11	9	14,5	215	8-11	9	14,5	320	260
1/ 5/47	8-12	9	24	320	10-14	8	40	460	535
6/ 6/47	10-15	9	35,5	350	14-17	8	57,5	600	780
5/ 7/47	10-16	8	44		14-18	8	75		950
	16-18	4			18-20	3			14,5
	18-20	3			20-22	2			31
16/ 9/47	20-22	1	115	925	22-24	2	175	1.425	46
					+ 24	1			59,4
									147
18/12/47	26	1	375	3.000	25	2	500	4.000	
	28	6			30	2			7.000
	30	1			32	2			437,5
					34	2			
12/ 5/48	27	1			28	2			
	28	4			29	1			
	29	1	345	2.750	30	1	500	4.000	422
	30	2			32	2			
					34	2			
5/ 7/48	28	1	362	2.900	30	4	512	4.100	
	30	5			32	2			7.000
	32	2			34	1			437,5
					36	1			

probable qu'ils ont été mangés par des *Haplochromis* ou par les géniteurs. Ce fait est d'ailleurs bien connu en cypriniculture.

c) Etat de l'étang.

Le fond argilo-limoneux de l'étang avait été aménagé en novembre 1946 et était riche en tubifex et larves d'insectes. Il portait à ce moment quelques rares touffes de *Lagarosiphon*.

Le 16 septembre, les carpes avaient entièrement détruit le fond de l'étang. Les rigoles n'existaient plus, les plantes avaient disparu et, dans la vase boueuse, on ne trouvait plus de vers ni de larves d'insectes. Les carpes furent alors mises dans un autre étang (N° 2) à ce moment, en excellent état et riche en nourriture naturelle (Tubifex et larves de chironomides).

Le 5 juillet 1948, le fond de l'étang, constamment retourné par les poissons, était de nouveau complètement égalisé, les plantes avaient encore une fois disparu et le fond, devenu très boueux, avait perdu toute sa richesse.

Les eaux sont restées troubles durant toute la durée de l'expérience. Dans des étangs analogues, peuplés de différentes espèces de *Tilapia*, les eaux ne sont troubles qu'après de fortes pluies.

d) Discussion et conclusion.

Il peut sembler illogique d'avoir détruit les seules carpes qui étaient au Congo. En effet, la culture de la carpe est bien connue, sa croissance a été très bonne et il nous faut du poisson de consommation.

Si nous comparons la croissance des carpes avec celle des *Tilapia melanopleura* et *macrochir* (deux poissons indigènes du Centre Africain), nous constatons que celle de la carpe est plus rapide.

La croissance moyenne des deux espèces indigènes pendant la première année est d'environ 250 grammes. Nous avons néanmoins eu des *Tilapia melanopleura* qui atteignaient un poids de 400 grammes après un an.

La carpe a toutefois un certain nombre d'inconvénients qui l'emportent sur ces avantages. Le fait que les carpes croissent plus rapidement que nos *Tilapia* ne signifie pas qu'elles donneront un meilleur rendement. En effet, la densité d'une population de *Tilapia* dans un étang peut être plus grande que ne le serait celle d'une population de carpes. Les *Tilapia* ont une chaîne alimentaire très courte (planctonophage ou herbivore), tandis qu'elle est plus longue chez la carpe.

Avec des *Tilapia*, nous avons obtenu en onze mois une production de 4.000 kilogrammes dans un étang de quatre-vingts ares (Etang N° 1 de la Ferme BUSSCHE). Ceci équivalait à une production de 5.135 kilogrammes par hectare et par an. Cette production n'a jamais été atteinte avec des Carpes.

Une meilleure croissance de la carpe n'empêche donc pas que les *Tilapia* donnent un rendement plus élevé.

Un autre côté du problème est l'action de la carpe sur son milieu. Je ne saurais mieux la résumer que le D^r HEY, dans le premier rapport annuel de la Station de Stellenbosch (1944).

En 1898, le Ministère de l'Agriculture du Canada émit un avertissement concernant l'introduction de la Carpe, en disant: la Carpe est vorace et omnivore, consomme la nourriture d'espèces plus intéressantes et se multiplie si vite qu'elle élimine les autres espèces de poissons. Elle appauvrit les eaux en détruisant la végétation, en attaquant les berges et en démolissant le fond. Des étangs à eaux claires sont transformés en mares boueuses.

L'effet néfaste sur d'autres espèces de poissons ne saurait être exagéré, car les Carpes mangent le frai et aucune frayère n'est sauvée de leurs attaques.

La Carpe venait d'être introduite en Afrique du Sud quand cet avertissement y fut reçu; les essais d'acclimatation de la Carpe ne furent cependant pas suspendus. On se disait que la propagation de la Carpe pourrait facilement être limitée jusqu'à ce qu'on ait des données sur son comportement. Maintenant, nous devons constater que la Carpe fait en Afrique du Sud les mêmes dégâts qu'en Amérique.

A cause de ces inconvénients, la carpe a été proscrite au Canada, en plusieurs états des Etats-Unis et, récemment, en Afrique du Sud.

L'introduction de la carpe au Congo est encore plus dangereuse que dans ces pays. Elle deviendrait par ses mœurs mêmes un ennemi immédiat de plusieurs de nos poissons, entre autres des *Tilapia*. Les nids de ces poissons seraient en effet exposés à la démolition et des eaux troubles sont un milieu défavorable pour les alevins. Le phyto-plancton, nourriture des alevins et des adultes ne se développe pas quand la transparence de l'eau devient trop faible.

Introduire dans une région un animal étranger à celle-ci peut, en outre, entraîner des conséquences imprévisibles. Combien de fois de telles introductions n'ont-elles pas eu des résultats diamétralement opposés à ceux qu'on espérait atteindre? En général, si des individus importés prospèrent dans un nouvel habitat, c'est parce qu'ils y échappent à leurs ennemis naturels. L'équilibre de ce milieu est alors complètement bouleversé. Ce qui peut entraîner une réduction ou la disparition de la faune locale.

Or, nous avons dans le Bassin du Congo une faune ichthyologique trop riche, pour risquer de la détruire par l'introduction de la Carpe dont nous n'avons pas besoin.

II. — PRODUCTION.

Dans les étangs de la Ferme BUSSCHE, nous avons pu faire quelques essais de production commerciale.

La production des petits étangs du Parc, et même de ceux du Keyberg, ne sera pas considérée ici. Les résultats obtenus dans des étangs de petite superficie ne pourraient être rapportés à des pièces d'eau plus grandes sans risquer d'introduire des erreurs considérables.

1. — Etang n° 1 (85 ares).

En juin 1947, l'étang avait été réaménagé, et à cette époque, il y fut enfoui :

8.500 kg de balayures de minoteries.

450 kg. de poudre d'os traitée à l'acide sulfurique.

Comme nous manquions totalement de poissons, il fut décidé de mettre l'étang en charge avec des géniteurs (*Tilapia macrochir*).

Des essais avec des géniteurs apportés de Kasenga sur le Luapula et de Kilwa sur le Lac Moero avaient échoué complètement.

L'étang fut alors chargé avec des *Tilapia macrochir* de taille moyenne et devant se reproduire endéans les trois ou quatre mois.

Le 19 septembre 1947, on a déversé deux couples de *Tilapia macrochir* provenant des étangs du Parc Heenen et pesant 0,600 kg.

Le 26 septembre 1947, 117 *Tilapia macrochir* provenant des étangs du Keyberg mesurant de 14 à 22 cm et pesant 12,200 kg.

Lors des fortes pluies du mois de décembre, la Lubumbashi a débordé dans l'étang.

A partir du mois de mars 1948, il fut épandu sur l'étang 3 à 5 brouettées de balayures de minoteries par jour.

L'eau est restée durant toute la durée de l'expérience d'un vert franc.

Les derniers deux mois, la pêche à la ligne a été autorisée dans l'étang.

Le 16 septembre 1948, il a été procédé à la vidange :

Il fut pêché:

par les travailleurs	3.610 kg.
par les femmes glaneuses	250 kg.
récoltés le lendemain	40 kg.

	3.900 kg.
pris à la ligne antérieurement	100 kg.

TOTAL 4.000 kg.

La population était constituée presque exclusivement de *Tilapia macrochir*.

Furent également récoltés:

Quelques *Haplochromis* sp. et 4 *Clarias* sp. pesant respectivement: 8,5; 6,5; 1,5 et 1,5 kg.

TOTAL 18 kg.

RENDEMENT.

Furent récoltés 4.000 kilogrammes de poissons en un an, après que 121 poissons pesant 10 kg 800 avaient été déversés.

Il est difficile d'exprimer le rendement par hectare et par an, du fait qu'il est impossible de dire à quel moment les 117 poissons se sont reproduits.

En se basant sur une durée de onze mois (qui est un maximum) les 4.000 kilogrammes sur 85 ares équivalent à 5.135 kilogrammes par hectare et par an.

Rappelons ici que c'est de ce même étang que la Mission Piscicole du Katanga avait tiré son meilleur résultat.

En décembre 1945, l'étang avait été fumé avec 500 kilogrammes de poudre d'os et empoissonné avec 2.000 alevins de *Tilapia* de 3 à 4 centimètres de longueur.

Le 1^{er} juin 1947, la Mission Piscicole du Katanga a récolté plus de 1.800 kilogrammes de poissons. Auparavant, 600 kilogrammes avaient été pêchés à la ligne durant les années 1946 et 1947.

La production par hectare et par année aurait donc été de 1.900 kilogrammes.

2. — Etang n° 2 (70 ares).

En juin 1947, l'étang avait été vidé et réaménagé.

Il y fut enfoui :

5.500 kilogrammes de tourteaux de ricin;

440 kilogrammes de poudre d'os traitée à l'acide sulfurique.

L'étang fut chargé avec un mélange de quatre espèces de *Tilapia*, *macrochir*, *melanopleura*, *nigra* et *sparmanni*.

Par suite de manque d'alevins, l'empoisonnement a dû se faire en plusieurs fois.

Furent déversés:

Le 18 juillet 1947:

160 alevins de 4-6 cm. et 3 alevins de 14 cm., le tout pesant 0,400 kg.

Les 25 et 29 août 1947:

186 poissons de 4-16 cm., pesant 0,650 kg.

Le 10 septembre 1947:

72 poissons de 6-10 cm. pesant 0,525 kg.

Les 19 et 29 septembre 1947:

68 poissons de 8-18 cm., pesant 1,555 kg.

Le 14 novembre 1947:

3.000 poissons de $\pm$ 4 cm., pesant 4,500 kg.

Soit au total. . . 7,630 kg.

Au mois de mars 1948, une mortalité anormale des poissons fut constatée. La raison n'en a pas pu être décelée. Au mois d'avril, un cas analogue s'est présenté (une dizaine de kilogrammes de poissons morts).

A partir du mois de juin, on a pêché à la ligne (une vingtaine de kilogrammes).

Les poissons n'ont, pour ainsi dire, pas été nourris.

Le 19 août 1948, l'étang fut vidé : on a pêché 1.326,5 kg.

Les poissons autres que *Tilapia* étaient très rares.



FIG. 14.

Ferme Bussche. — Vidange de l'étang n° 1.
Transport de poissons vivants.

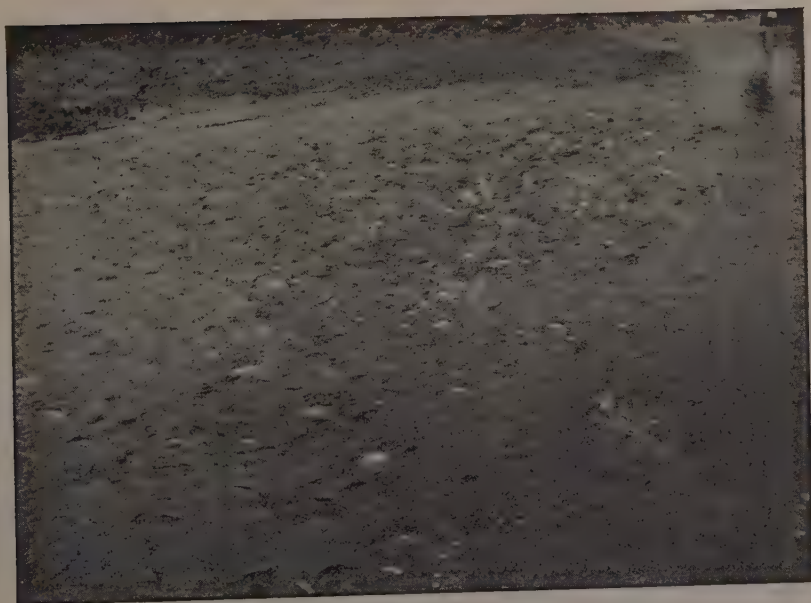


FIG. 15.

Ferme Bussche. — Vidange de l'étang n° 1.
Les poissons se rassemblent devant le moine.

RENDEMENT.

En admettant que l'étang a été en charge pendant onze mois, la production est de 2.030 kilogrammes par hectare et par an.

3. — Etang n° 3 (80 ares).

En juin 1947, l'étang avait été vidé et réaménagé. Il y fut enfoui :
6.000 kilogrammes de balayures de minoteries;

410 kilogrammes de poudre d'os traitée à l'acide sulfurique.

L'étang fut remis sous eau au début du mois de juillet 1947; l'eau est devenue verte dans la seconde quinzaine d'août.

Comme nous manquions de poissons, il fut décidé de mettre l'étang en charge avec des géniteurs (*Tilapia melanopleura*). Après cinq déversements (les 27 et 31 août et les 8, 17 et 19 septembre), au total 32 poissons, il semblait que 14 poissons aient survécu.

En décembre, aucun alevin ne se montrait dans l'étang. Il fut décidé d'y déverser des alevins. Le tableau donne le détail des déversements.

DATE	ESPECE	NOMBRE	POIDS TOTAL en kilogr.	PROVENANCE
16/12/47	<i>T. melano.</i>	2.546	12,750	Et. 1 Parc Heenen
19/ 2/48	» »	32	0,450	» 1 »
20/ 2/48	» »	1.750	7,100	» 1 »
»	» »	114	2,350	» 1 »
21/ 2/48	» »	1.753	7.000	» 5 Keyberg
27/ 2/48	<i>T. macro.</i>	470	13,250	» 6 Parc Heenen
22/ 5/48	<i>T. melano.</i>	30	1,500	» 1 »
»	» »	1.341 }	11,250	» 1 »
»	<i>T. macro.</i>	270 }		
»	<i>T. melano</i>	908	1,000	» 1 »

SOIT AU TOTAL :

8.474 *Tilapia melanopleura* pesant 41 kg 550

740 *Tilapia macrochir* pesant 15 kg 100

Les poissons n'ont pas été nourris.

L'étang fut vidé le 1^{er} octobre 1948.

On a repêché 500 kilogrammes de poissons, répartis comme suit :

Haplochromis moffati 15,000 kg.

Tilapia macrochir (9-16 cm.): 207 poissons pesant. . . . 9,250 kg.

Tilapia macrochir (19-24 cm.): 408 poissons pesant . . . 80,450 kg.

Le reste étant des *Tilapia melanopleura*.

Des déversements de géniteurs, il ne restait que deux poissons mâles de 33 centimètres. Des autres *Tilapia melanopleura*, les plus grands atteignaient seulement une moyenne de 15 centimètres.

Les *Tilapia melanopleura* déversés le 16 décembre 1947 et les *Tilapia macrochir* déversés le 27 février 1948, étaient des poissons de même âge; les premiers n'avaient atteint à la vidange que 15 centimètres, les seconds avaient jusqu'à 24 centimètres.

La différence de croissance des deux espèces s'explique par le fait que le milieu, au point de vue édaphique, était excellent pour le *Tilapia macrochir* et plutôt pauvre pour le *Tilapia melanopleura*.

RENDEMENT.

Cinq cents kilogrammes furent récoltés; en admettant une moyenne de huit mois, la production est de 937 kilogrammes par hectare et par an.

Ce chiffre, moins élevé que pour les deux autres étangs, est dû à la croissance trop lente des *Tilapia melanopleura* qui constituaient plus de 90 % de la population.

4. — Résumé.

La vidange des étangs de la Ferme BUSSCHE a donné les résultats suivants :

- 1) L'étang n° 1 (85 ares), fumé, nourri et mis en charge avec 121 *Tilapia macrochir* mesurant de 14 à 22 centimètres et pesant 10 kg. 200, a donné 4.000 kilogrammes de poissons. Ceci équivaut à 5.135 kilogrammes par hectare et par an.
- 2) L'étang n° 2 (70 ares), fumé, presque pas nourri et mis en charge avec un mélange de quatre espèces de *Tilapia* de taille plutôt petite, a donné 1.326 kg. 500 de poissons, ce qui donne une production de 2.030 kilogrammes par hectare et par an.
- 3) L'étang n° 3 (80 ares), fumé mais pas nourri et mis en charge avec 92 % de *Tilapia melanopleura* et 8 % de *Tilapia macrochir* de petite taille, a donné 500 kilogrammes de poissons, ou environ 937 kilogrammes par hectare et par an.

5. — Conclusion.

Il est très prometteur d'obtenir, avec des poissons indigènes non sélectionnés et avec les moyens dont nous disposons, une production de plus de 5.000 kilogrammes par hectare et par an. Ce rendement équivaut, en effet, aux meilleurs résultats obtenus dans n'importe quelle partie du monde.

La différence de rendement entre les trois étangs s'explique, entre autres, par la différence de la mise en charge et par l'écologie et l'éthologie différente des espèces en expérience.

B. — ESSAIS DE PISCICULTURE DANS D'AUTRES PARTIES DU CONGO.

Quelques organismes privés ont bien voulu faire des essais de culture sous la direction de la Mission Piscicole; d'autres personnes encore

nous ont communiqué leurs résultats. La Station de Recherches Piscicoles tient à les remercier de leur aide et de leur collaboration. Ils nous ont fourni d'importantes données de comparaison, données indispensables pour adapter nos méthodes aux différentes parties de la Colonie.

I. — MISSION DE MUFUNGA — VALLEE DE LA LUFIRA TERRITOIRE DE SAMPWE.

La Mission de RR. PP. Bénédictins a transformé d'anciennes glai-sières en étangs de pisciculture.

Ils sont alimentés par les eaux de la Luambi.

pH = 6,5 et S.B.V. = 0,4 : (M.P.K.)

Le 5 décembre 1947, deux bidons d'alevins furent transportés à Mufunga (350 km.) par voiture pick-up. Tous les alevins sont arrivés en excellent état.

Les étangs étaient loin d'être parfaits et des instructions ont été données pour les améliorer.

Etang n° 1 (12,5 ares).

Le 5 décembre 1947, nous avons mis dans cet étang, sans qu'il ait été vidé au préalable :

30 *Tilapia macrochir* de 4-7 cm.

et 50 *Tilapia melanopleura* de 4 cm.

Le 28 octobre 1948, il fut procédé à la vidange. On a trouvé :

1° *Tilapia melanopleura* :

1 poisson de 15 cm.
4 poissons de 16 cm.
4 poissons de 17 cm.
5 poissons de 18 cm.
3 poissons de 19 cm.
5 poissons de 20 cm.
1 poisson de 23 cm.
1 poisson de 25 cm.

	<i>Poids</i>	<i>Poids moyen</i>
24 poissons pesant	3 kg.	125 g.

2° *Tilapia macrochir* :

3 poissons de 21 cm.
6 poissons de 22 cm.
11 poissons de 23 cm.
4 poissons de 24 cm.
1 poisson de 25 cm.
3 poissons de 26 cm.
2 poissons de 27 cm.
1 poisson de 28 cm.
1 poisson de 29 cm.

	<i>Poids</i>	<i>Poids moyen</i>
32 poissons pesant	9 kg.	281 g.

et 150 alevins de 1,5 centimètre.

3° 75 kilogrammes de poissons étrangers qui s'étaient introduits dans l'étang à cause du contrôle défectueux (pas de grilles).

N.B. : Les poissons furent nourris avec des déchets du moulin à maïs de la Mission (15 kg. par semaine). Il n'y avait pas de plantes dans l'étang.

Etang n° 2 (environ 35 ares).

Le 5 décembre 1947 nous y avons mis :

9 *Tilapia macrochir* de 4-7 cm.

et 17 *Tilapia melanopleura* de 4 cm.

L'étang était plus mal conditionné que le n° 1.

Le 27 octobre 1948 un essai de contrôle a été fait. Les irrégularités du fond n'ont toutefois pas permis de faire une vidange complète.

On a trouvé :

3 *Tilapia melanopleura* de 28 cm., pesant 1,200 kg.,
poids moyen : 400 gr.;

1 *Tilapia melanopleura* de 27 cm. pesant 0,350 kg.
et 150 alevins de 2-6 cm.

N.B. : Les poissons n'ont presque pas été nourris. Une végétation palustre et semi-émergée poussait le long des bords et dans les parties peu profondes.

CONCLUSION.

La mise en charge de décembre 1947 fut seulement envisagée comme la première phase de l'introduction du *Tilapia melanopleura* et du *Tilapia macrochir* dans la région. Nous ne saurions donc pas avoir des données de production.

La croissance des poissons a été très rapide. Nous retrouvons, par exemple, des poissons d'environ un an qui pèsent 400 grammes.

II. — ETANGS DE LA GEOMINES. VALLEE DE LA LUKUSHI. — MANONO.

La Géomines, à Manono, a construit le long du lac de Barrage de la Lukushi, 10 étangs de 4 ares.

Ils sont alimentés avec l'eau du Lac, au moyen d'une pompe.

Dans les étangs, le pH varie entre 6,4 et 8,5, d'après les heures du jour et l'endroit (plantes ou eau libre). Le S.B.V. varie entre 1,6 et 2,7 (M.P.K.).

A noter que les étangs étaient tous, en grande partie, envahis par des plantes submergées ou flottantes.

Les premiers contrôles effectués par la Mission Piscicole du Kanga, en mars 1947, donnaient pour les étangs à *Tilapia* des produc-

tions variant de 8 à 25 kilogrammes par are. Les autres espèces de poissons introduites dans les étangs : *Eutropius* sp., *Auchenoglanis occidentalis*, *Clarias* sp. ont donné des résultats nettement inférieurs.

Les étangs furent reempoissonnés en *Tilapia*: les étangs 4 et 5 avec des géniteurs. Aucune nourriture ne fut distribuée.

Début novembre 1947, les étangs furent contrôlés de nouveau et donnaient les productions suivantes en kilogrammes et à l'are par an :

N° 1.	23,26	N° 6.	12,22
N° 2.	11,16	N° 7.	14,12
N° 3.	8,08	N° 9.	6,02
N° 4.	9,00	N° 10.	4,16
N° 5.	9,16		

A noter que des vols de poissons avaient été constatés.

La production est donc assez bonne et confirme, en général, celle obtenue à Elisabethville.

En novembre 1947, les deux étangs de 4 ares furent transformés en un seul et un nouvel étang de 60 ares fut construit en contre-bas du barrage.

Ces étangs serviront au peuplement du Lac de barrage avec des alevins de *Tilapia*.

III. — ETANGS DE LA FORMINIERE.

VALLEE DE LA KANANGAIE ET DE LA KAMAYANGA. TSHIKAPA.

A la Forminière, des essais de pisciculture sont en cours depuis 1944.

Ils se font à deux endroits différents :

Dans la vallée de la Kamayanga :

(pH = 6,1 — S.B.V. = 0,7) (M.P.K.)

et dans celle de la Kanangaie :

(pH = 6,0 — S.B.V. = 0,25) (M.P.K.)

Tous les étangs sont des étangs de barrage. Ils n'ont pas de canal d'alimentation individuel.

Dans la vallée de la Kanangaie, on a construit un canal pour évacuer les eaux d'érosion de la tête de la vallée qui sont chargées de terre rouge.

Comme les étangs ne sont pas parfaitement aménagés, il est impossible de les vider complètement, les vidanges sont difficiles.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des différentes vidanges.

N.B. :

- 1° L'étang n° 7, quoique ayant 4 m. 50 de profondeur au moins, avait environ 10 % de sa surface sous moins de 2 mètres d'eau.

2° Les récoltes de mai 1948 des étangs 2 et 3 de la Kanangaie ont été groupées, afin de pouvoir comparer la production avec l'étang Kanangaie vidé en mai 1947.

L'étang de 225 ares de mai 1947, a été sectionné comme suit :

Etang n° 2	70 ares
Etang n° 3	30 ares
Etang n° 4	100 ares

3° Il n'y a pas de données précises au sujet de l'alimentation des poissons.

Le signe (+) dans la colonne d'un étang signifie qu'il y a été distribué :



FIG. 16.

Tshikapa : Forminière. Vallée de la Kamayanga.

Pêche dans les flaques d'eau qui subsistent dans l'assiette de l'étang.

- 1) des têtes de bœufs (sans la langue), des déchets de boucheries;
- 2) du sang;
- 3) des farines (maïs et manioc);
- 4) balayures et déchets de minoteries.

La valeur de cette nourriture pour le poisson est très discutable : on ne sait pas non plus jusqu'à quel point elle a servi à enrichir l'étang.

CONCLUSION.

Il est très difficile de discuter ces résultats. Signalons seulement qu'un rendement de plus de 1.500 kg./ha./an a été enregistré. Ce rendement peut être considéré comme très bon.

ETANGS DE LA FORMINIERE, A TSHIKAPA

DATE DE VIDANGE	1946	1947	1948			
	Kanangaie Et. 1	Kanangaie Et. (2+3)	Kanangaie Et. 1	Kanangaie Et. (2+3)	Kanayanga Et. 6	Kanayanga Et. 7
	30/9/46	Mai 1947	1/1/48	29 et 30/4/48	28 et 29/4/48	26/3/48
Profondeur au moins	1,00 m.	4,00 m.	1,30 m.	2,00 m.	4,50 m.	4,50 m.
Superficie	40 ares	225 ares	40 ares	100 ares	300 ares	100 ares
Durée de l'expérience	13 mois	24 mois	4 mois	5 ½ mois	11 mois	10 mois
Mise en charge	?	?	2.000 alevins	5.000 alevins	50 gros T. 6.000 alevins	50 gros T. 6.000 alevins
Population lors de récolte:						
Tilapia	4 %	60 %	95 %	93 %	95 %	95 %
Divers	96 %	40 %	5 %	7 %	5 %	5 %
Alimentation	+	+	+	+	—	—
Récolte en kilogrammes	300	1.200	223	600	600	725
Rendement kgr/ha/année	700	270	1.670	1.290	220	870

N.B. — De nombreuses prospections furent faites aux environs d'Elisabethville dans des Missions et chez des Colons; des conseils furent donnés pour l'aménagement des étangs. Mais toutes ces installations ne sont qu'à leurs débuts, et nous n'en possédons pas encore de chiffres de production.

C. — Conclusions.

Les essais de culture que nous avons faits avec différentes espèces de poissons nous permettent d'arriver à certaines conclusions intéressantes.

Le *Tilapia nigra* et le *Lepomis macrochirus* ne semblent pas s'adapter au Katanga. Pendant les deux dernières années, nous n'avons pratiquement pas eu d'alevins de ces deux espèces.

Le *Cyprinus carpio*, introduit d'Europe, a donné de bons résultats de croissance. Il est toutefois trop dangereux d'introduire cette espèce dans le bassin du Congo. Les carpes de la Station ont été détruites.

Le *Tilapia sparmanni* n'atteint pas une grande taille, mais pourra être utile comme « Forage-fish ».

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec deux espèces indigènes du genre *Tilapia* : le *Tilapia macrochir* BOULENGER et le *Tilapia melanopleura* DUM.

Les deux espèces ont un régime alimentaire différent, tout en ayant une chaîne alimentaire très courte.

Elles sont très résistantes aux manipulations et s'adaptent à des milieux différents. Le *Tilapia melanopleura* semble moins susceptible aux maladies que le *Tilapia macrochir*. Chez ce dernier, nous avons eu deux fois des cas de « mousse ».

Aussi ces poissons sont-ils actuellement l'objet de la plus grande partie des expériences faites à la station d'Elisabethville.

2. — LA CULTURE DES TILAPIA

La culture des *Tilapia*, comme celle de tout autre poisson, peut se faire de deux façons fondamentalement différentes. La première consiste à déverser dans la pièce d'eau un certain nombre de géniteurs dont les alevins constitueront la vraie mise en charge; la seconde à déverser un nombre déterminé d'alevins venant d'un étang à géniteurs.

Quelle que soit la méthode employée, il est indispensable que les étangs soient parfaitement aménagés. La Direction de l'Agriculture et de l'Elevage du Ministère des Colonies a publié en 1948 à ce sujet une brochure : « Construction et Aménagement Piscicole des Etangs », par M. HUET.

Nous avons pu nous rendre compte que, pour la culture des *Tilapia* surtout, il faut veiller aux points suivants :

- a) Il est nécessaire, particulièrement pour les étangs frayères, qu'une bonne grille soit mise à la prise d'eau, afin d'assurer un contrôle rigoureux. Beaucoup d'espèces de poissons, même de petite taille (e.a. les *Haplochromis*), sont de dangereux prédateurs de tout jeunes alevins. Des récoltes d'alevins inférieures à la normale, sont souvent dues à la présence dans l'étang de quelques-uns de ces petits prédateurs.

- b) Il faut que le fond de l'étang soit aménagé en sorte que toute l'eau puisse être évacuée aisément. Si des flaques d'eau se forment lors des vidanges, les travailleurs doivent y chercher les poissons. Beaucoup de *Tilapia* se perdent dans la vase; le prix de revient augmente sensiblement (voir photo Tshikapa).

En construisant, selon la configuration du terrain, des étangs en dérivation, en chapelet, en barrages, ou en gradins, un bon aménagement est généralement possible. Il vaut la peine d'être réalisé, à cause des facilités d'exploitation et du meilleur rendement qu'il procure.

- c) Un bon moine et une pêcherie proportionnelle à la surface de l'étang sont indispensables pour récolter aisément et en un temps minimum les poissons (alevins ou autres).

La Mission Piscicole du Katanga commença ses expériences en se basant sur les méthodes en usage en cypriniculture. L'utilisation de deux séries d'étangs, des étangs d'alevinage et des étangs de production s'avérait une méthode utilisable pour la culture des *Tilapia*.

Pour prévenir de graves erreurs de méthode dans l'installation et l'exploitation de plusieurs piscicultures, une note fut rédigée par les membres de la Mission Piscicole du Katanga et publiée par le Ministère des Colonies (1).

Dans cette note sont exposés en grandes lignes les principes de la pisciculture en général. Une méthode d'élevage y est décrite également.

Les résultats obtenus depuis lors à la Station nous ont montré :

- 1° Que cette méthode n'était pas applicable dans tous les cas qui peuvent se présenter.

Si la culture est faite :

- a) Par un colon installé près d'un centre et qui veut vendre son poisson en gros lots ou au détail.
- b) Ou par un colon, une mission ou autre communauté qui veut nourrir un nombre restreint de travailleurs.

(1) DE BONT, A.; HALAIN, C.; HUET, M. et HULOT, A. — Premières directives pour l'élevage de poissons en étangs au Katanga. Pisciculture des *Tilapias*. Ministère des Colonies, Bruxelles 1948, p. 24 (25 figures).

c) Ou par des indigènes dans leur village coutumier; le but à atteindre est différent et le problème de la culture ne se pose pas de la même façon.

- 2° Que quelques modifications techniques doivent y être apportées. Il est, en effet, très important de réaliser la culture des *Tilapia* d'une façon aussi économique que possible. Economique au point de vue de la construction des étangs, économique au point de vue de la quantité de poissons employés, tant géniteurs qu'alevins. Avant de commencer cette discussion au sujet des méthodes, nous tenons à faire remarquer que nous envisageons ici la culture des *Tilapia* en étangs, et non l'exploitation par repeuplement des pièces d'eau naturelles, permanentes ou temporaires.

A. — MISE EN CHARGE AVEC DES GENITEURS.

Avantages.

Cette méthode est la plus facile. Elle devra généralement être utilisée dans les villages indigènes où une pisciculture en plusieurs phases est trop difficile à faire appliquer. Même si on n'a que quelques géniteurs, la pièce d'eau finira par être peuplée par leurs descendants.

Une fois que les premiers alevins ont une taille convenable pour la consommation, on peut commencer à pêcher à la ligne ou au filet et sortir des poissons au fur et à mesure des besoins.

On peut aussi vider l'étang au moment où il a atteint sa charge, moment que l'on peut calculer si l'on part d'un nombre connu de géniteurs.

Inconvénients.

- 1° Il est difficile de pêcher suffisamment de poissons pour empêcher un surpeuplement de l'étang. Nous étudions actuellement les meilleures méthodes à utiliser dans ce but.
- 2° Quand on vide l'étang, on y trouve des poissons de toutes tailles (frais successifs) dont une partie seulement sont assez grands pour la consommation. L'autre partie a été nourrie pour rien et a, en somme, parasité l'étang. Se servir des plus jeunes alevins pour remettre l'étang en charge après la vidanges n'est pratiquement pas réalisable. Les trier demande un travail considérable et la mortalité est souvent très grande à cause des manipulations.
- 3° Le temps entre le moment où l'on déverse les géniteurs et celui où leurs alevins sont devenus assez nombreux pour constituer une bonne mise en charge de l'étang, est pratiquement perdu au point de vue rendement.

L'étang n° 1 de la ferme BUSSCHE fut ainsi empoissonné avec des géniteurs. Après plus de trois mois seulement, l'étang commença à être peuplé convenablement. Au bout d'un an, nous avons récolté dans

cet étang (par vidange) 4.000 kilogrammes de poissons. Une grande partie de ces poissons n'avaient cependant pas une taille commerciale.

Les derniers deux mois, une centaine de kilogrammes de poissons avaient été pêchés. Cette quantité fut insuffisante pour empêcher le surpeuplement de l'étang.

B. — MISE EN CHARGE AVEC DES ALEVINS.

1. — Avantages et inconvénients.

- a) Avec cette méthode, tous les poissons ont une taille uniforme à la récolte. Celle-ci doit naturellement être faite avant que les poissons ne se reproduisent.
- b) La mise en charge peut être exactement calculée et le surpeuplement de l'étang n'est pas à craindre.
- c) A chaque vidange, on a l'occasion d'éliminer les poissons étrangers qui se seraient introduits dans l'étang, et l'étang peut être réaménagé. On perd naturellement la matière nutritive en suspension dans l'eau. Mais la mise à sec est d'un autre côté nécessaire pour la bonne minéralisation de la vase.
- d) Cette méthode est de loin la meilleure si une grande quantité de poisson peut être consommée ou vendue en une fois.

Mais, même dans le cas d'une consommation régulière, cette méthode pourrait être appliquée avec les *Tilapia*. Comme ces poissons fraient plusieurs fois par an, il y a moyen de charger plusieurs étangs avec les frais successifs. Un nombre restreint d'étangs de petites dimensions donneront d'une façon plus régulière et plus sûre les quantités de poissons nécessaires qu'une grande pièce d'eau d'où il faut sortir les poissons en pêchant.

- e) L'application de cette méthode ne reviendra même pas plus cher, car la production réelle des étangs sera plus élevée.

2. — Méthodes.

Culture en trois phases.

1. — Etangs frayères (étangs de reproduction).

On peut envisager plusieurs méthodes pour la production des alevins.

a) *Fécondation artificielle.*

Il est peu probable que la fécondation artificielle en usage en truiticulture puisse être appliquée. Les jeunes alevins ont, en effet, besoin des parents durant leurs premières semaines. Même si on arrivait à la réaliser à la Station, il n'y a pas le moindre espoir de l'appliquer partout.

b) *Etangs frayères avec plusieurs couples.*

Cette méthode, généralement utilisée pour la carpe (SCHAPER-CLAUS (1)), ne saurait être employée avec beaucoup de succès. Les *Tilapia* fraient trop souvent et il suffit qu'il y ait un léger décalage entre les différents couples dans un même étang, pour qu'à chaque récolte d'alevins de jeunes alevins ou des œufs soient détruits.

Essayer de récolter les alevins sans vider l'étang ne donne que des résultats partiels, et ne procure que très difficilement un nombre d'alevins suffisant pour mettre en charge de grands étangs de production. Sauf au début de la période de reproduction, on aura toujours un mélange d'alevins d'âges différents.

Quand l'étang n'est pas très riche, ou quand il commence à être surpeuplé, le « cannibalisme » devient fréquent. Les plus grands alevins dévorent les tout jeunes qui sont encore en nuage.

c) *Etangs frayères avec un seul couple.*

Pour que cette méthode donne de meilleurs résultats que la précédente (récolte aisée de tous les alevins de même âge), il faudrait en arriver à supprimer les vidanges régulières après chaque fraie. Entre le moment où les alevins d'une fraie deviennent autonomes et la fraie suivante, il n'y a que quelques jours, et l'on risque donc toujours de tomber sur des œufs ou des alevins trop petits.

De plus, les vidanges répétées appauvrissent l'étang en réduisant la faune et la flore qui s'y sont installées.

Afin de parvenir à pêcher les alevins sans devoir mettre l'étang à sec, nous utilisons maintenant comme étangs frayères des étangs peu profonds et de faible surface (quelques mètres carrés).

A l'aide d'une épuisette à très fines mailles, les alevins sont sortis dès qu'on s'aperçoit que les géniteurs ne s'en occupent plus. Dans des étangs d'un are, cette méthode n'est pas facile à appliquer, mais, dans des étangs plus petits, elle donne d'excellents résultats.

Des expériences sont en cours pour connaître la superficie et la profondeur minimales nécessaires à la reproduction d'un couple des deux espèces de *Tilapia*.

Le nombre de ces petites frayères dépend naturellement du nombre d'alevins dont on doit disposer pour mettre en charge les étangs de production.

Le prix de revient d'un alevin ne sera certainement pas plus élevé qu'avec des étangs plus grands. Ces petites frayères ne doivent pas avoir de moine ni de pêcherie. Comme on ne les viderait qu'une fois par an, cette vidange pourrait se faire par siphonage. Le contrôle par une bonne grille à l'entrée reste toutefois nécessaire.

(1) SCHAPERCLAUS, W. 1933. « Lehrbuch der Teichwirtschaft Paul Parey ». Berlin.

2. — Bassins d'alevinage.

La première croissance du frai se fera dans de petits étangs munis d'une pêcherie. On peut mettre dans un même étang le frai de même âge de plusieurs couples; mais, si on mélange les frais successifs d'un couple, les avantages de la méthode sont perdus.

On peut mettre par are jusqu'à 1.500 alevins d'environ 2 centimètres. Si l'on donne un peu de nourriture, la croissance reste normale jusqu'à la taille d'au moins 6 centimètres. Les alevins sont alors devenus assez résistants pour être manipulés et éventuellement transportés. La place qu'ils ont occupée jusqu'alors est minime et les risques de mortalité presque tombés à zéro.

3. — Etangs de production.

Les étangs de production ne seront pas trop grands. La mise en charge de grandes pièces d'eau est très délicate, à cause du grand nombre d'alevins dont on doit disposer le même jour. Pour augmenter la surface à exploiter, il vaut mieux construire plusieurs étangs. Une superficie de $1/4$ à $1/2$ Ha. est la meilleure. Le prix de revient des poissons n'en sera pratiquement pas augmenté. Pour la même surface mise sous eau, la production est, en effet, plus élevée si le nombre d'étangs est plus grand.

Comme les *Tilapia* fraient plusieurs fois dans une même saison, on doit pratiquement disposer d'autant d'étangs qu'il y a de frais. La méthode de culture en deux ou trois phases perdrait beaucoup de sa valeur si l'on mélangeait les frais successifs.

Les petits étangs ($1/4$ à $1/2$ Ha.) peuvent donner une quantité de poissons suffisante (1 à 2 tonnes) à soigner, ou à expédier en une matinée.

Les étangs à *Tilapia* devront généralement être vidés moins d'un an après la mise en charge. L'application de la formule classique pour calculer le nombre de poissons à déverser demande un peu d'attention.

La quantité de poissons à déverser est égale au quotient de la production totale en kilogrammes par le poids moyen (en kilogrammes) des poissons lors de la récolte.

Par production totale il faut comprendre la capacité de l'étang (le nombre de kilogrammes de poissons que l'étang peut nourrir) et non son rendement exprimé en kilogrammes par hectare et par an.

Le régime alimentaire du *Tilapia melanopleura* et celui du *Tilapia macrochir* sont complémentaires. Le premier étant phytophage et le second surtout planctonophage, il y a intérêt à mettre les étangs de production en charge avec un mélange de ces deux espèces. Si l'étang contient beaucoup de plantes, une majorité de *Tilapia melanopleura* est indiquée; tandis que si les plantes font complètement défaut, une population presque pure de *Tilapia macrochir* devrait être employée.

Remarquons que dans les étangs frayères et les étangs d'alevinage, le mélange des espèces doit être évité, afin d'être fixé d'avance sur les alevins qu'on obtient; il est, en effet, souvent très difficile de les reconnaître.

Culture en deux phases.

La culture en trois phases nous semble de loin la meilleure parce que le temps que les poissons passent dans les étangs de production est réduit au minimum. Cette culture demande toutefois une surveillance continue.

Dans les cas où cette dernière n'est pas réalisable, on peut simplifier la méthode en travaillant en deux phases.

Le plus rentable alors sera de faire frayer plusieurs couples dans un étang, et de pêcher les alevins avec un grand carrelet à fines mailles (treillis moustiquaire en matière plastique), ou en utilisant la pêche-rie. Les inconvénients de la méthode sont les mêmes que ceux des étangs frayères à plusieurs couples, dont il a été question plus haut.

Conclusion.

D'après les observations que nous avons pu faire et les résultats de nos expériences, il est indiqué d'isoler les couples de géniteurs et de faire la culture des *Tilapia* en trois phases.

- 1° Reproduction dans de petits étangs frayères ne renfermant qu'un couple de géniteurs.
- 2° Première croissance des alevins dans des étangs d'alevinage.
- 3° Seconde croissance dans des étangs de production.

C. — AMELIORATION DU RENDEMENT DES ETANGS.

a) Fumure.

Quelques essais ont été faits afin de trouver des engrais locaux qui pourraient servir à améliorer les étangs.

Ne disposant pas de matériel d'analyse, nous nous sommes surtout basés, pour juger de la valeur des engrais, sur la couleur de l'eau (eau verte) et la production de poisson.

Des balayures de minoteries (maïs, céréales et manioc), dix tonnes à l'hectare, en combinaison avec de la poudre d'os traitée à l'acide sulfurique (1) 500 kilogrammes à l'hectare, nous ont donné d'excellents résultats. Moins de quinze jours après avoir retourné ce mélange dans le fond de l'étang, la densité du plancton amenait la transparence de l'eau (Disque de Sechy) à 30 cm. La croissance des poissons dans ces étangs était très satisfaisante.

(1) Une solution de 25 litres d'acide sulfurique ($d = 1,8$) dans 30,5 litres d'eau est versée sur 100 kg. de cendres d'os (moulus).

Des balayures de minoteries seules donnent également de bons résultats.

Nous avons utilisé également des tourteaux de tournesol (8 tonnes à l'hectare pour un étang nouvellement creusé). La quantité pourrait probablement être diminuée, car après une dizaine de jours la densité du plancton était trop forte.

Nous ne sommes pas encore fixés sur la quantité optimale de coques de graines de coton. Il est toutefois certain que ce sont des engrais de première valeur. Il en est de même pour le fumier d'étable.

Nous n'osons rien dire de l'emploi de tourteaux de ricin. Les essais que nous avons faits avec cet engrais doivent être répétés.

Les plantes aquatiques, surtout les *Characeae* enlevées des étangs, sont excellentes pour mettre en compost. Celui-ci peut être employé plus tard pour fumer les étangs.

b) Alimentation artificielle.

La production des étangs à *Tilapia macrochir* et *melanopleura* peut être augmentée par l'alimentation artificielle. Les deux espèces mangent des balayures de minoteries et de magasins à vivres épandues à sec sur l'étang.

Le *Tilapia melanopleura* mange également des patates douces bouillies, des feuilles de bananiers et d'autres verdure.

Il n'est pas à craindre que l'alimentation artificielle diminue la vitalité du *Tilapia*. Les poissons trouveront généralement assez de leur nourriture naturelle dans l'étang pour échapper à une alimentation trop uniforme, insuffisante en l'un ou l'autre élément.

SAMENVATTING

Jaarverslag 1947-1948 van het Proefstation voor Visteeltonderzoek.

De werkkring van de « Zending tot bevordering van de visteelt » strekt zich uit over geheel de kolonie. Zij volgde in 1947 op aan de « Zending tot bevordering van de visteelt in Katanga », die in 1946 de opdracht kreeg de systematische studie van de mogelijkheden op gebied van visteelt en de oprichting van een rationele visteelt te ondernemen.

Verschillende vroeger aangelegde vijvers werden ter beschikking gesteld van het « Proefstation voor Visteeltonderzoek ». Naast de opleiding door stages van koloniale deskundigen op stuk van visteelt en visvangst, beoogt het de studie van de visteelt en de visvangst, en het voortbrengen van teelvis en pootvis.

Wat de netten voor de visvangst betreft werd aangetoond dat het sleepnet te verwerpen en te verbieden is, daar het uitsluitend gebruikt

wordt gedurende de trek van de vissen in de paaitijd. De « Gill Nets » of « Sensenta » zijn de beste. Voor het vissen bij dag zijn de « Kutumpula » ook goed.

De werkzaamheden van het Proefstation bestonden vooral in biologische waarnemingen en in het streven naar een hoge opbrengst. Verscheidene methodes werden gewijzigd. Het wegen op het droge werd vervangen door de weging onder water. De lengte wordt gemeten met een gemerkt latje. Pootvis wordt gemeten en geteld met de photographische methode. Het afzonderen van de paren gebeurt juist voor de paaitijd, wanneer het onderscheid tussen de geslachten goed duidelijk wordt.

Onder de inheemse vissen van Centraal Afrika schijnen de *Tilapia macrochir* en de *Tilapia melanopleura* de beste uitslagen te geven en zij werden dan ook speciaal bestudeerd. De *Macrochir* is eerder planctonophaag, de *Melanopleura* is phytophaag. Het verhandelen wordt door beide goed verdragen. Hun nesten worden beschreven en zekere levensgewoonten, o. a. de bescherming die zij uitoefenen op hun broed. Het kuitschieten gebeurt in Katanga slechts tijdens het regen-seizoen. Het verzamelen van het *Macrochir*-broed gaat steeds gepaard met grote risico's. Het eerste broed van de *Macrochir* heeft een vluggere ontwikkeling dan de volgende. Een gemiddeld gewicht van 127 gr werd bereikt in minder dan één jaar.

De *Melanopleura* is minder verspreid. De teeltproeven gaven ook zeer goede uitslagen, alhoewel zooals bij de *Macrochir* veel broed verloren ging. In één vijver is een plotse sterfte opgetreden, die te wijten was aan kieuwnecrose. Voor beide soorten wordt de groei geenszins geremd door de voortplanting. In de paaitijd zijn de *Melanopleura*-mannetjes groter dan de wijfjes. De *Macrochir* schijnt gevoeliger te zijn aan ziekten dan de andere.

De *Tilapia nigra* past niet in Katanga. Hij plant zich moeilijk voort en in 1947 stierven zij allen aan schuimziekte, toen de temperatuur van het water daalde onder 11° C. De *Tilapia sparmanni*, zeer verspreid in Katanga, is niet renderend, daar hij te klein is. Omwille van zijn vlugge vermenigvuldiging kan hij geteeld worden als « forage fish ». Proeven werden ook genomen met *Tilapia kafuensis*, verkregen bij het Station van Chilanga (Noord Rhodesia). De uitslagen zijn minder gunstig dan deze bekomen te Chilanga.

De uitheemse soorten die beproefd werden waren de *Lepomis macrochirus* of Blue Gill en de karper. De Blue Gill is een Amerikaanse vis, die ingevoerd werd in Congo uit het Station van Stellenbosch in Zuid Afrika. In het begin was de voortplanting goed doch deze soort ontaardde spoedig en is een ontgoocheling. Jonge karpers groeiden aanvankelijk zeer goed tot dat de geslachtsrijpheid optrad op 9 maanden ouderdom. Spijts zijn vlugge groei is de opbrengst van de karper niet groter dan die van de *Tilapia*, omdat deze laatste een dichtere

bezetting verdraagt en een kortere voedingsketen heeft. Daarbij is de karpër vraatzuchtig, hij vernietigt het broed van andere vissoorten, woelt de bodem van de vijvers om en verandert gezonde visplaatsen in slijkpoelen. Derhalve is de karperteelt af te raden in Congo.

De volgende opbrengstproeven werden opgezet : een vijver van 80 a werd bemest met 8.500 kg maalderijveegsel en 450 kg beendermeel, dat behandeld werd met zwavelzuur. Hij werd bezet met teelvissen (*T. macrochir*). De opbrengst per ha/jaar bedroeg 5.135 kg vis. Een tweede vijver van 70 a werd bemest met 5.500 kg ricinuskoeken en 440 kg beendermeel. De bezetting gebeurde in ongunstige omstandigheden met vier *Tilapia*-soorten. De opbrengst per ha/jaar bedroeg 2.030 kg. Een derde vijver van 80 a, bemest met 6.000 kg maalderijveegsel en 410 kg beendermeel en bezet met 92 % *T. melanopleura* en 8 % *T. macrochir*, bracht slechts 937 kg op per ha/jaar. De grote opbrengstverschillen kunnen verklaard worden door de verschillende omstandigheden waarin de productieproeven uitgevoerd werden, doch de opbrengst van 5.000 kg/ha/jaar, die bekomen werd met beperkte middelen, is beloftevol, daar zij de beste ter wereld evenaart.

Ook de uitslag van andere viskwekerijen werden medegedeeld, o. a. die van de missie van Mufunga, van de « Geomines » en van de « Forminière ». De opbrengstcijfers zijn niet volledig juist, maar de uitslagen zijn toch bevredigend, vooral voor *Tilapia* sp.

Het verslag bevat enkele nota's over de *Tilapia*-teelt in vijvers. De bezetting kan gebeuren met teelvissen, waarvan het broed de eigenlijke bezetting zal vormen, ofwel met pootvis uit broedvijvers. In beide gevallen moet de vijver goed aangelegd zijn. De bezetting met pootvis is te verkiezen.

De *Tilapia*-teelt gebeurt best in drie fasen, te weten :

1. Voortplanting in kleine paaivijvers, die slechts één paar teelvisen bevatten.
2. Eerste groeiperiode in broedvijvers.
3. Tweede groeiperiode in aanmestingsvijvers.

De opbrengst kan verhoogd worden door bemesting van de vijvers en door kunstmatige voeding. Als bemesting werden aangewend : maalderijveegsel, beendermeel, zonnebloemkoeken, schalen van katoenzaad, stalmest en compost van waterplanten. De kunstmatige voeding bestond uit afval van maalderijen. De *T. melanopleura* voedt zich ook met gekookte bataten, met banaanbladeren en ander groen. De *Tilapia* verdraagt zeer goed de kunstmatige voeding.

DOCUMENTATION OFFICIELLE

Arrêté n° 52/135 du 5 octobre 1949 du Gouverneur de la Province du Katanga, réglementant la pêche au Luapula et au Lac Moëro en Territoire de Kasenga, dans les eaux territoriales belges.

(B. A. 1950, n° 2, p. 300.)

Article premier.

La pêche dans un but commercial, dans les eaux territoriales belges de la partie du Lac Moëro située au Sud du 9° parallèle Sud, ainsi que dans la rivière Luapula, en aval des chutes Johnstone, de même que toute exportation de poisson, frais salé ou fumé en provenance de ces mêmes eaux, sont interdites.

Article 3.

Le présent arrêté entrera en vigueur le 15 octobre 1949 et sera maintenu jusqu'à nouvel ordre.

Besluit n° 52/135 van 5 October 1949 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, tot reglementering van de visvangst in de Belgische territoriale wateren van de Luapula en het Moëromeer in het Gewest Kasenga.

(B. B. 1950, n° 2, blz. 300.)

Artikel 1.

Het vissen met een handelsdoel in de Belgische territoriale wateren van het gedeelte van het Moëromeer gelegen ten zuiden van de 9° parallel-zuid, alsmede in de Luapularivier, stroomafwaarts de Johnstonewatervallen, en alle uitvoer van verse, gezouten of gedroogde vis, die uit deze wateren herkomstig is, worden verboden.

Artikel 3.

Dit besluit treedt op 15 October 1949 in werking en zal tot nader bericht van kracht blijven.

ZIEGLER de ZIEGLECK.

Comité local de la pêche. — Composition.

(B. A. 1950, n° 2, p. 291.)

Sont nommés membres du Comité local de la pêche de Stanleyville, pour une période de trois ans, à compter du 1er décembre 1949, Messieurs :

Dobbelaere, M.-C.-J. Conservateur des Titres Fonciers à Stanleyville;

Schollaert, J.-M.-G., Administrateur, Chef de Territoire à Stanleyville;

Plaatselijk visvangstcomité. — Samenstelling.

(B. B. 1950, n° 2, blz. 291.)

Worden tot leden van het plaatselijk Viscomité van Stanleystad benoemd voor een termijn van 3 jaar, met ingang van 1 December 1949, de heren :

M.-C.-J. Dobbelaere Grondtitelbevaarder te Stanleystad;

J.-M.-G. Schollaert, Gewestebeheerder, Gewesthoofd te Stanleystad;

Anciaux, Morphée, Industriel à Bunia;

Guerin, F.-J.-P., Médecin provincial à Stanleyville.

Le présent arrêté a été affiché aux Districts du Kibali-Ituri et Stanleyville, respectivement les 2 décembre et 25 novembre 1949.

Morphée Anciaux, Industrieel te Bunia;

F.-J.-P. Guerin, Provinciaal Geneesheer te Stanleystad.

Dit besluit werd aangeplakt in de Districten Kibali-Ituri en Stanleystad, respectievelijk op 2 December en 25 November 1949.

Arrêté n° 54/123 du 20 décembre 1949 du Gouverneur de la Province Orientale sur l'abattage et l'exportation du gros bétail.

(B. A. 1950, n° 2, p. 290.)

Article 1.

Il est interdit dans les Territoires de Mahagi, de Djugu et de Bunia jusqu'au 31 décembre 1951 et dans les autres Territoires de la Province Orientale jusqu'au 31 décembre 1956, de tuer ou d'exporter de cette Province sauf avec l'autorisation du Commissaire de District ou de son délégué, les bovidés femelles aptes à la reproduction.

Besluit n° 54/123 van 20 December 1949 van de Gouverneur van de Oostprovincie op het slachten en de uitvoer van groot vee.

(B. B. 1950, n° 2, blz. 290.)

Artikel 1.

In de Gewesten Mahagi, Djugu en Bunia is het tot 31 December 1951 en in de andere Gewesten van de Oostprovincie tot 31 December 1956, behoudens toelating van de Districtscommissaris of zijn afgevaardigde, verboden wijfjesrunderen die geschikt zijn voor de voortplanting, te doden of uit de Provincie uit te voeren.

BOOK

Ordonnance n° 41/2 du 4 janvier 1950 complétant l'ordonnance n° 35/J. du 8 mai 1929, réglementant la préparation et le commerce des œufs.

(B. A. 1950, n° 2, p. 203.)

Article 1.

L'article 2 de l'ordonnance n° 35/J. du 8 mai 1929 est complété comme suit :

« Les œufs ayant subi un procédé de stérilisation ou de conservation, et les œufs qui ne peuvent être considérés comme frais aux termes de la présente ordonnance doivent être affichés comme tels lors de la vente au détail. »

Ordonnantie n° 41/2 van 4 Januari 1950 houdende aanvulling van ordonnantie n° 35/J. van 8 Mei 1929 tot reglementering van de bereiding en van de handel in eieren.

(B. B. 1950, n° 2, blz. 203.)

Artikel 1.

Artikel 2 van ordonnantie nr 35/J. van 8 Mei 1929 wordt als volgt aangevuld :

« De eieren die een bewerking hebben ondergaan voor sterilisatie of bewaring, en de eieren die volgens de bepalingen van deze ordonnantie niet als vers kunnen beschouwd worden, moeten als dusdanig bij de verkoop in het klein worden aangeplakt. »

JUNGERS.

Ordonnance n° 42/12 du 9 janvier 1950 abrogeant et remplaçant l'ordonnance n° 77/T.F. du 8 septembre 1926, relative au mesurage et au bornage des propriétés privées.

(B. A. 1950, n° 2, p. 209.)

A titre d'information, nous donnons ci-après le résumé de cette nouvelle ordonnance, qui stipule que les propriétés privées doivent être mesurées officiellement par un géomètre du Cadastre, un géomètre-arpenteur colonial, un porteur du titre belge de géomètre-arpenteur ou d'expert immobilier ayant accompli au moins 15 ans de service effectif au Cadastre, à la Section Cartographie et Géodésie ou à l'Institut Géographique du Congo Belge. Les deux dernières catégories de géomètres devront être agréées par le Gouverneur Général et devront prêter le serment d'usage.

Un procès-verbal du mesurage et du bornage officiels doit être établi par parcelle. Pour le marquage des sommets, l'emploi de bornes d'un modèle type est recommandé. Des limites naturelles et des clôtures en matériaux durables peuvent dispenser du bornage. Tous les frais relatifs au mesurage et au bornage sont à charge des propriétaires.

Ordonnantie n° 42/12 van 9 Januari 1950 tot intrekking en vervanging van ordonnantie n° 77/Gr. van 8 September 1926 betreffende het meten en afpalen van private eigendommen.

(B. B. 1950, n° 2, blz. 209.)

Ten titel van inlichting geven wij hierna de korte inhoud van deze nieuwe ordonnantie, die bepaalt dat private eigendommen officieel moeten gemeten worden door een landmeter van het Kadaster, een koloniale landmeter, een houder van de Belgische titel van landmeter of landmeter-deskundige voor onroerende goederen met minstens 15 jaar werkelijke dienst in het Kadaster, in de sectie Cartographie en Geodesie of in het Geographisch Instituut van Belgisch-Congo. De twee laatste categorieën van landmeters moeten door de Gouverneur-Generaal erkend worden en moeten de gebruikelijke eed afleggen.

Een proces-verbaal van de officiële meting en afpaling moet opgemaakt worden voor ieder perceel. Voor het aanduiden van de hoekpunten wordt het gebruik van hoekstenen van een bepaald model aanbevolen. Natuurlijke grenzen en afsluitingen in duurzaam materiaal kunnen van de afpaling ontslaan. Alle onkosten betreffende de meting en de afpaling vallen ten laste van de eigenaars.

JUNGERS.

Décret du 21 janvier 1950 apportant des modifications au décret du 20 mai 1933 sur la protection des huileries.

(B. A. 1950, n° 4, p. 465.)

Article 1.

Le 10^e alinéa de l'article 2 du décret du 20 mai 1933 sur la protection des huileries (« B. O » 1933, I, p. 409) est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes :

La concession d'une zone d'huilerie sera constatée par la remise d'une licence d'exploitation qui donnera lieu au paiement d'une taxe unique de 7,500 francs.

Decreet van 21 Januari 1950 tot wijziging van het decreet van 20 Mei 1933 op de bescherming der olieslagerijen.

(B. B. 1950, n° 4, blz. 465.)

Artikel 1.

Het 10^e lid van artikel 2 van het decreet van 20 Mei 1933 op de bescherming der olieslagerijen (« A. B. » 1933, I, blz. 409) wordt afgeschaft en door de volgende bepalingen vervangen :

De concessie van een olieslagerijzone wordt vastgesteld door overhandiging van een exploitatieverlof waarvoor een taxe van 7,500 frank moet worden betaald.

Article 2.

Le 3e alinéa de l'article 4 du même décret est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

b) D'acheter les produits de palmiers élaïs aux indigènes.

Des tiers non indigènes pourront toutefois acheter ces produits, à la condition d'être munis d'un permis de récolte spécial à délivrer moyennant une taxe annuelle de 7,500 francs et, en ce qui concerne les fruits, qu'ils justifient d'avoir mis en œuvre des engins mécaniques au moins aussi perfectionnés que ceux du concessionnaire.

Article 3.

Le dernier alinéa de l'article 8 du même décret est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes :

La Colonie pourra, en tout temps, et moyennant un préavis d'un an, déclarer d'utilité publique et reprendre sans indemnité les routes, quais et embarcadères.

En ce qui concerne le gros matériel pour l'entretien des routes ainsi que pour l'exploitation des quais et embarcadères, la Colonie reprendra ce matériel moyennant une indemnité fixée par experts, pour autant que ce matériel ait été acquis avec l'accord préalable de la Colonie.

Toutefois, cette dernière condition ne s'appliquera pas au matériel dont la commande aurait été passée avant le 1er janvier 1950.

La Colonie, après la reprise, supportera les frais d'entretien des routes, quais et embarcadères, dont pourront user gratuitement les titulaires des zones d'huileries pendant la durée de celles-ci pour les besoins de l'exploitation.

Article 4.

Le Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent décret.

CHARLES.

par le Régent :

Le Ministre des Colonies,

Artikel 2.

Het 3e lid van artikel 4 van hetzelfde decreet wordt afgeschaft en door volgende bepaling vervangen :

b) De voortbrengselen van de elais-palmbomen van de inlanders te kopen.

Derden die geen inlanders zijn, zullen nochtans deze producten kunnen kopen mits zij voorzien zijn van een bijzonder oogstverlof, af te leveren tegen een jaarlijkse taxe van 7,500 fr., en, wat de vruchten betreft, mits zij het bewijs leveren mechanische werktuigen minstens zo geperfectionneerd als die van de concessiehouder te hebben aangewend.

Artikel 3.

Het laatste lid van artikel 8 van hetzelfde decreet wordt afgeschaft en door de volgende bepalingen vervangen :

De Kolonie zal, te allen tijde en met een praeadvies van een jaar, de wegen, kaaien, aanlegsteigers, van openbaar nut mogen verklaren en zonder vergoeding overnemen.

Wat betreft het zwaar materieel voor het onderhoud der wegen, alsmede voor de exploitatie der kaaien en aanlegsteigers, zal de Kolonie dit materieel overnemen tegen een vergoeding door deskundigen vastgesteld in zover dit materieel met de voorafgaande instemming van de Kolonie aangekocht werd.

Deze laatste voorwaarde evenwel wordt niet toegepast op het materieel dat vóór 1 Januari 1950 is besteld.

Na de overname zal de Kolonie de kosten dragen van het onderhoud der wegen, kaaien en aanlegsteigers, welke de titularissen der olieslagerijzones tijdens de duur van deze laatsten kosteloos voor de behoeften der exploitatie zullen mogen gebruiken.

Artikel 4.

De Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit decreet.

Vanwege de Regent :

De Minister van Koloniën,

P. WIGNY.

Arrêté n° 52/47 du 28 janvier 1950 du Gouverneur de la province du Kivu, interdisant la chasse dans certaines régions du Territoire de Beni.

Article 1.

La chasse est interdite dans les régions du Territoire de Beni comprises dans les limites ci-après :

I. — **Réserve de Kikanga** (moyenne Semliki - enclave des Watalinga).

Délimitée : à l'Est par la frontière de l'Uganda. Au Sud, à l'Ouest et au Nord par les limites du Parc National Albert

II. — **Réserve de la Batahu-Hululu** (enclave au Sud-Ouest du massif du Ruwenzori).

Délimitée : à l'Est par la frontière de l'Uganda. Au Sud, à l'Ouest et au Nord par les limites du Parc National Albert

Article 3.

La chasse pourra y être autorisée aux détenteurs du grand permis de résident ou de non-résident et du permis administratif de chasse, moyennant une autorisation écrite du Gouverneur de Province.

Besluit n° 52/47 van 28 Januari 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, waarbij de jacht in sommige streken van het Gewest Beni verboden wordt.

Artikel 1.

In het Gewest Beni is de jacht verboden in de streken die afgepaald zijn als volgt :

I. — **Reservaat van Kikanga** (mid-den Semliki - enclave der Watalinga).

Afgepaald : ten oosten door de grens van Uganda. Ten zuiden, ten westen en ten noorden door de grenzen van het Nationaal Albert-Park.

II. — **Reservaat van de Butahu-Hululu** (enclave ten zuid-westen van het Ruwenzorimassief).

Afgepaald : ten oosten door de grens van Uganda. Ten zuiden, ten westen en ten noorden door de grenzen van het Nationaal Albert-Park.

Artikel 3.

De jacht kan er toegelaten worden aan de houders van de grote vergunning van resident of van niet-resident en aan de houders van de administratieve jachtvergunning mits zij schriftelijke toelating bekomen van de Provinciale Gouverneur.

LIESNARD.

Ordonnance n° 54/42 du 31 janvier 1950, relative au commerce des produits et sous-produits de l'industrie laitière.

(B. A. 1950, n° 4, p. 471.)

Article 1.

L'ordonnance n° 227/ Vét. du 20 juillet 1943 est modifiée comme suit :

Le 5° de l'article 15 est remplacé par le texte ci-après :

« Tuberculose, quelle que soit son étendue, dénoncée simplement par injection de tuberculine. »

Le 3me alinéa de l'article 20 est remplacé par la disposition suivante :

« Le lait provenant d'exploitations dans lesquelles sont gardées des bêtes atteintes d'une des maladies contagieuses ou infectieuses désignées à l'article 15, sans exception. »

Article 2.

La présente ordonnance entrera en vigueur au Congo Belge le 15 février 1950.

Ordonnantie n° 54/42 van 31 Januari betreffende de handel in producten en bijproducten van de zuivelnijverheid.

(B. B. 1950, n° 4, blz. 471.)

Artikel 1.

Ordonnantie n° 227/Vee. van 20 Juli 1943 wordt gewijzigd als volgt :

De 5° van artikel 15 wordt door volgende tekst vervangen :

« Tuberculose, welke ook haar omvang zij, eenvoudig ondekt door tuberculine-inspuiting. »

Het 3de lid van artikel 20 wordt door volgende bepaling vervangen :

« De melk voortkomende van exploitaties waar dieren gehouden worden die door een bij artikel 15 vermelde besmettelijke of aanstekelijke ziekte aangetast zijn, zonder uitzondering. »

Artikel 2.

Deze ordonnantie treedt in Belgisch-Kongo op 15 Februari 1950 in werking.

JUNGERS.

Notes et actualités

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et actualités ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix: fr. 5.25 la page 18 × 24 ou 22 × 28.

* Diepverluchting van grasland door middel van weideregeneratoren.

De groeifactor lucht werkt meestal zeer remmend op de productie van grasland. Proeven dienaangaande en bekomen uitslagen worden beschreven door Ing. H. REYNTENS in « Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent », Deel XIV, n° 3, Sept. 1949. De eerste proeven werden uitgevoerd met een gewone cultivator en gaven aanduiding tot het ontwerpen van een speciale cultivator, genoemd weideregenerator, met vertikaal snijdende messen, gelijkend op de voorkouter van een gewone ploeg. Deze messen gaan schuin vertikaal in de grond en veroorzaken een betrekkelijke diepe snede, zodat de lucht diep kan indringen. Deze bewerking mag niet toegepast worden op slechte weiden. Zij worden beter gescheurd en herzaaid. Op middelmatige weiden wordt zij gevolgd door inzaaiing van beste grassoorten, terwijl op zeer goede weiden diepverluchting zonder inzaai de gewenste uitslagen oplevert. De voornaamste voordelen zijn : grotere activiteit der nuttige aërobe microben, dus betere humusvorming en nitrificatie, verbetering van de grondstructuur en vochtigheidstoestand, gemakkelijker inwerken der meststoffen, geleidelijke verbetering der grasflora, enz. De bewerkte proefpercelen gaven ten opzichte van de getuigepercelen een meeropbrengst van ongeveer 50 % groene stof in het eerste jaar en van 75 % in het tweede jaar. Ook het gehalte van eiwit en minerale bestanddelen was ruim hoger. Verder viel op te merken de sterk uitgesproken voorkeur van het vee voor het gras der bewerkte percelen.

In hetzelfde nummer bespreken Ing. H. Reyntens en R. De Roo de gelijkaardige gunstige uitslagen der proeven op diepverluchting van grasland in weideboomgaarden.

U. M.

Exploitation commerciale des Quinquinas du Cameroun.

Cette exploitation est récente (1947). M. Francis SCARRONE donne à son sujet, dans la « Revue de Botanique appliquée » de novembre-décembre dernier, d'intéressantes indications. La culture du quinquina peut être considérée comme ayant bien réussi au Cameroun, mais le travail est à compléter. Déjà l'Administration possède à Bansa une remarquable plantation de 150 ha de *C. Ledgeriana*.

L'auteur insiste particulièrement au point de vue « humain » sur l'importance sociale de la culture du quinquina en rappelant les ravages causés par

le paludisme. Au point de vue économique, il estime que pendant de longues années encore il y aura place dans le monde et pour la quinine et pour les médicaments de synthèse si l'on veut se donner la peine de soulager tous les malheureux atteints de malaria.

F. C.

L'Agriculture socialisée de l'U.R.S.S. — Plans et résultats. (The socialized Agriculture of the U.R.S.S. Plans and Performances.)

L'ouvrage de 837 pages publié sous ce titre par NAUM JASNY fait partie des publications du « Food Research Institute » de la « Stanford University » à Stanford, Californie (Stanford University Press, 1949).

L'auteur, actuellement conseiller auprès de l'Institut précité, est Russe de naissance. Il a acquis une grande expérience de l'Agriculture et de l'Economie, tant en Europe qu'aux Etats-Unis. L'étude approfondie à laquelle il s'est livré démontre que le système de collectivisation de l'agriculture russe a été déficient.

L'ouvrage est divisé en cinq parties, précédées d'une introduction exposant les buts, les difficultés (concernant notamment la documentation et les statistiques), les méthodes utilisées par l'auteur, et suivies de quelques annexes donnant certains développements de l'argumentation, des statistiques et renseignements divers, etc.

La première partie donne l'histoire de la socialisation : création des Sovkhozes ou fermes d'Etat et de Kolkhozes ou fermes collectives. Les dirigeants soviétiques furent surtout poussés par leur foi totale dans l'entreprise à très grande échelle mécanisée et très spécialisée. Les Sovkhozes furent créés en premier lieu, pour servir de modèles aux Kolkhozes. A l'expérience, il s'avéra nécessaire de réduire les surfaces et de diversifier les cultures.

La deuxième partie décrit les conditions dans lesquelles l'expérience de collectivisation a été effectuée: le pays, le climat, les sols, les régions agricoles, la population rurale, la propriété foncière antérieurement et postérieurement à la Révolution et à la réforme agraire, les conditions sociales, les salaires, les fermages, les revenus, etc.

La troisième partie expose de façon détaillée la nouvelle organisation de l'agriculture socialisée: Sovkhozes et Kolkhozes, Stations officielles de machines et tracteurs (destinés en principe à effectuer les gros travaux des Kolkhozes), organisation de la vente (livraison obligatoire, magasins d'Etat, etc.), utilisation et rendement de la main-d'œuvre.

La quatrième partie s'occupe plus particulièrement de la production socialisée et compare les plans et les résultats obtenus dans le domaine de la mécanisation et les techniques diverses, ainsi que pour les différentes cultures et spéculations zootechniques.

La cinquième partie étudie la valeur de la production agricole: prix, index, revenus des kolkhozes et des populations agricoles.

Parmi les annexes, on relève des données sur l'importance de la population vivant de l'agriculture avant et après la collectivisation, les investissements et la valeur du matériel agricole, les statistiques. En ce qui concerne ces dernières, certains renseignements sont assez édifiants: les statistiques renseignent généralement les « rendements biologiques », « rendements sur pied » ou « rendements effectifs », ces différents termes étant à peu près équivalents. Il s'agit, en somme, d'estimations du rendement avant la récolte et non des quantités effectivement emmagasinées.

J. E. O.

La culture de la pastèque.

La pastèque ou « melon d'eau » est une cucurbitacée, *Citrullus vulgaris*, plante annuelle et rampante. Elle serait originaire d'Afrique, où Livingstone la rencontra en 1854.

Cette plante, cultivée pour ses graines oléagineuses et alimentaires a fait l'objet d'un article de M. Olimpio DE TOLEDO PRADO, dans la revue « Colheitas e Mercados », São Paulo (janvier et février 1949), sous le titre : « A cultura da Melancia ».

Les tiges de la pastèque atteignent trois mètres ; ses racines sont superficielles et étendues. Les plantes sont monoïques et la fécondation doit se faire par les abeilles, guêpes, etc.

De la floraison à la maturation s'écoulent 42 jours.

Climat. — Il convient que la maturation des fruits coïncide avec des jours longs et des nuits chaudes. Le temps humide favorise fortement les maladies. La plante est sensible au froid et ne supporte pas les gelées.

Sol. — La pastèque préfère les terres silico-argileuses bien fumées. Elle supporte les terrains acides. Dans les sols lourds, son développement, la grandeur et la qualité du fruit sont inférieurs. Une forte quantité d'humus est indispensable.

Rotation. — La pastèque ne doit revenir sur le même terrain qu'après quatre ans.

Variétés. — De vingt-six variétés importées aux Etats-Unis, trois se sont révélées intéressantes dans l'Etat de São Paulo :

« Florida Favorite » : aussi connue ici comme « Americana » et « Santa Barbara ». Le fruit est résistant au transport, de pulpe rosée-rougeâtre et de bonne saveur. L'écorce est vert clair avec des lignes foncées irrégulières, assez larges. La chair blanche attenante a environ quinze millimètres d'épaisseur. Le fruit a 36 cm. de longueur pour 21,5 cm. de diamètre en moyenne, pèse 7,5 kg. et contient 600 semences environ. Un gramme contient 9 semences.

« Kleckley Sweet » : l'écorce est vert obscur et de dureté moyenne, mais elle résiste bien au transport. Quand le fruit subit plusieurs jours de soleil intense, sa partie supérieure peut être brûlée, ce qui ne le déprécie pas. La chair blanche attenante a environ 17 mm d'épaisseur. Les semences sont blanches, au nombre d'environ 400 par fruit (8 par gramme). La pulpe est pleine, assez douce. Le fruit mesure 40 × 21 cm en moyenne et pèse 8 kg.

Il y a deux lignées de cette variété : la « Leesburg » qui est résistante au flétrissement (murcha) et l'« Improved Kleckley Sweet » un peu plus longue.

« Tom Watson » : se prête parfaitement aux longs transports. Les semences sont en file, de couleur marron avec les bords clairs. Il y en a près de 450 par fruit (8 par gramme). L'écorce est vert bouteille avec des dessins plus obscurs, très résistante. La partie blanche a 13 mm environ. La pulpe est compacte, de couleur rose rougeâtre, un peu moins tendre, de bonne saveur. Le fruit mesure 38 × 20 cm en moyenne et pèse 7 kg.

Cette variété est un peu inférieure aux deux premières, tant en production qu'en saveur.

Les « Rattlesnake », qui ont déjà été beaucoup cultivées, sont fort productives, mais sont peu résistantes à l'anthracnose et sont insipides.

Toutes les « Klondike » sont bien productives, mais peu résistantes, malgré leur grosse écorce. Elles sont aussi légèrement plus courtes.

L'« Alabama Sweet » est semblable à la « Florida Favorite », mais peu productive.

Les « Dixie », « Stone Mountain » et « Florida Giant » sont rondes (sphériques) et mal acceptées par le commerce et pour le transport.

La « Dixie Queen » est bien productive.

La « Thurmond Grey » et l'« Irish Grey » n'ont pas été bien acceptées à cause de la couleur de l'écorce.

La « Sugar Stick » a bon goût, mais son écorce est molle. Ses semences sont blanches.

Les « Excel » sont courtes et insipides.

Préparation du terrain. — On plante à 2,20 × 2,20 m sur le terrain labouré, en laissant un chemin pour la cueillette tous les 90 m environ.

Fumure. — Après quelques années d'expérience, l'auteur recommande par poquet :

Superphosphate	170 g
Sulfate de potasse	30 g.

La farine d'os n'a pas donné de résultat, vu la croissance rapide. On peut, éventuellement, appliquer 40 g de nitrate de soude en couverture, après le premier démariage.

La matière organique est indispensable et doit être appliquée si le terrain en est dépourvu : 4 à 5 kg de fumier, ou 300 g de tourteau de ricin par poquet, mis dans le sillon transversal à la pente.

On peut recouvrir cet engrais par la charrue, passée de chaque côté, pour former un ados.

En culture de moins de 1,000 poquets, il est préférable d'enterrer le fumier dans des trous de 60 × 60 × 25 cm de profondeur.

La plantation se fait après une pluie, en plantant, espacées, cinq semences par poquet et en les couvrant de deux à trois centimètres de terre au moins. En cas de sécheresse, il faudra arroser avec trois litres d'eau par poquet, tous les quatre ou cinq jours. Cela peut se faire à l'aide de grands tonneaux montés sur roues ou sur charrette.

Démariage. — Le premier est fait plus ou moins à trente jours de plantation, quand les plantules ont deux ou trois feuilles définitives.

Quinze jours plus tard, les plantes émettent des rameaux, et on complète alors le démariage par le nettoyage général de l'ados et l'ameublissement de la terre près du pied.

Ce deuxième démariage est fait au canif pour ne pas ébranler la plante unique qu'on laisse.

Aussitôt que possible, on peut remplacer les manquants, de préférence par semences.

Binages. — Sur les ados ils sont faits à la houe, et à la main entre les tiges. La pastèque, comme toutes les cucurbitacées, n'admet pas qu'on touche à ses tiges.

Il faut conserver le terrain propre et faciliter le maintien de l'humidité, toujours faible à la saison sèche, ici.

Il ne faut pas butter les plants avec de la terre.

L'élimination des fruits en excès est des plus avantageuse. On n'en laisse que trois par pied. Cette opération se fait quand les plus grands ont atteint 10 cm. On élimine les fruits excessifs au canif, sans toucher aux tiges, et on les réunit dans un récipient pour les enterrer, afin d'éviter la multiplication des maladies.

Cueillette. — Elle doit se faire au point exact de maturité, reconnu par le changement de couleur, spécialement de la partie inférieure en contact avec la terre, qui de blanche passe au jaune clair et devient résistante à la

pression de l'ongle. Il y a encore d'autres indices, comme le son dû à la percussion.

L'appréciation de l'état mûr exige de la pratique et doit se faire de préférence pendant les premières heures du jour.

Les fruits doivent être détachés au canif, avec 5 cm de pédoncule. Ils sont transportés dans les chemins d'évacuation, ou, si la cueillette est grande, ils sont mis debout ou avec la partie inférieure tournée vers le haut. On compte par cueilleur quatre hommes pour le transport. On transporte les pastèques en sacs, en ayant soin de ne pas marcher sur les plantes. Elles peuvent se conserver deux à trois semaines en endroits frais.

Le transport doit s'effectuer avec le moins de transbordements possible et les ouvriers doivent avoir les ongles coupés.

Il convient de mettre une couche de 10 cm de foin bien sec sur le plancher et de ne pas dépasser la hauteur de cinq couches de fruits.

Classification. — Erronément, la vente ne se fait pas au poids, mais d'après la longueur: plus de 32 cm, de 32 à 24 cm et moins de 24 cm.

Production de semences. — La meilleure méthode est de marquer, un peu avant la première cueillette, les pieds les plus productifs, les plus vigoureux, et les plus sains, d'un champ d'une seule variété, champ isolé à au moins un kilomètre de tout autre.

Les fruits marqués restent sur pied jusqu'à maturation complète, puis deux ou trois jours en repos, en hangar aéré, et sont enfin ouverts en deux moitiés, longitudinalement.

Pour séparer les semences de la pulpe, on peut laisser fermenter le tout, dans un tonneau, pendant 20 à 24 heures, pour ensuite bien laver les semences. Celles-ci, les mal formées étant séparées par surnagement, sont mises à sécher à l'ombre, sur des draps tendus entre des bambous.

Ces semences bien séchées et mises en sacs de coton ou de jute, de tissu lâche, conservent leur pouvoir germinatif jusqu'à cinq ans.

Ce pouvoir est considéré bon quand il est de 85 %.

Ennemis. — Le puceron (*Aphis gossypii* GLOVER) est le principal ennemi et doit être combattu dès son apparition. La Section d'Oléiculture de Campinas recommande le sulfate de nicotine à 40 %, à raison de un et demi pour mille, plus un demi-pour cent de savon.

La pulvérisation doit se faire sur la face inférieure des feuilles.

On peut aussi employer un kilo de tabac commun, ou deux kilos de feuilles sèches de tabac, mis à macérer 12 heures dans 10 litres d'eau. Puis on complète au volume de 100 litres, et on joint un demi-kilo de savon.

Il existe encore l'insecticide « Rhodiatox » (R. B. 1018) à la dose de 100 g par 100 litres d'eau.

La cochenille (vaquinha) (*Diabrotica* sp.) est surtout nuisible quand les plantes sont jeunes. On la combat avec le « Rhodiatox » ou avec de l'arséniat de plomb à raison de 400 g par 100 litres d'eau.

Chenille coupeuse: larve d'un papillon, qui mesure environ 3 × 0,5 cm, et est couleur de terre. Elle coupe la jeune plante ou collet. Il faut la rechercher dans la terre, près du pied coupé.

Maladies. — Le flétrissement, très grave au Etats-Unis, n'a pas encore été signalé au Brésil.

L'anthracnose, produite par le champignon *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) ELL. et HALST., attaque les feuilles, les fruits et les tiges, surtout par temps humide.

Si l'attaque se fait tôt (avant le complet développement des fruits) on peut s'attendre à une perte totale.

Si la maladie se manifeste près de la maturité des fruits, celle-ci se complète, mais dans la suite on peut voir apparaître des fruits pourris en voyage, ou en dépôts.

La lutte doit être préventive par la désinfection des semences au sublimé corrosif à un pour mille, pendant 8 à 10 minutes, dans un récipient en bois.

Après la levée des plantes, on fera trois pulvérisations de bouillie bordelaise, en atteignant bien toutes les parties de la plante. La première est faite quand les plantes ont quatre feuilles définitives. La deuxième se fait 10 à 12 jours après, et la troisième 10 à 12 jours plus tard.

S'il y a des pucerons ou des cochenilles, on pourra mélanger la nicotine ou l'arséniate de plomb directement dans la bouillie bordelaise.

Main-d'œuvre. — La main-d'œuvre nécessaire pour un hectare de pastèque serait d'environ 48 journées.

La bouillie bordelaise pour les trois pulvérisations serait de 450 litres environ.

J. BEMELMANS.

* Introduction à l'étude du Boyomi.

Dans le deuxième supplément colonial du Tome XIV du 1-XII-1949 de la « Revue de mycologie », le Prof. R. Heim relate les premières observations et travaux qu'il a pu rassembler avec ses collaborateurs concernant une maladie du palmier à huile.

Outre les symptômes correspondant au « Plant failure » de WARDLAW au Congo belge qui comportent l'apparition de taches jaune orangé sur une partie de l'ensemble des palmes extérieures et moyennes ainsi que l'effritement total des folioles des palmes les plus externes, il faut signaler les manifestations de la *nécrose du rachis*.

Cette maladie paraît très répandue dans tout le secteur du Moyen Congo. Elle se manifeste par une nécrose brun noir, rectiligne, vasculaire, localisée au rachis. Il a été établi d'une façon indubitable qu'elle débute à la partie subterminale du rachis et progresse lentement vers la base, qu'elle atteint rarement. Elle ne pénètre qu'exceptionnellement dans le stipe. On constate parfois la présence d'un mycélium intravasculaire provoquant des réactions gommeuses et des thyloses bloquant la circulation de la sève.

Ces nécroses prennent souvent naissance, fait non encore signalé, à proximité de piqûres qui pourraient être celles d'*Atelocera lata* Westwood. Le trajet de pénétration du rostre, concorde avec une nécrose primitive diffusant autour de la blessure; elle se propage par la suite au long des vaisseaux.

Les nécroses vasculaires du rachis débutent aussi, mais rarement, dans la nervure centrale de folioles manifestant un début de dessiccation.

Il a été observé également que les taches orangées du « Plant failure » sont toujours accompagnées de nécrose vasculaire. L'inverse n'est pas toujours vrai; des nécroses vasculaires ont été observées sans relations avec des taches orangées mais en ces cas, la nécrose se cantonnait à des fibres vasculaires peu nombreuses.

Il est probable que cette trachéomycose rachidienne est due à *Fusarium bulbigenum* CKE et MASSEE var. *tracheiphilum* (E. F. SMITH) WR. Mais des espèces voisines — *F. bulbigenum*, *F. oxysporum*, etc. — ont été isolées du rachis, des racines et du sol.

Le boyomi est une affection distincte du « wilt » tel que décrit au Congo belge.
R. L. S.

Etude botanique des copaliers au Congo Belge. (Publications de l'I.N.E.A.C., Série Scientifique, n° 45, 1950.)

par

J. LÉONARD, Dr Sc.,

Attaché à l'I.N.E.A.C.

INTRODUCTION.

L'origine botanique du copal récolté au Congo n'avait, à ce jour, fait l'objet que de recherches éparses et incomplètes. Cette lacune, tributaire de l'histoire même du copal, se conçoit aisément.

Les exportations du Congo belge débutèrent en 1887. Ce nouveau produit connut rapidement un grand succès et son utilisation accrue dans la préparation des vernis, activa les échanges au point que le copal devint, pour notre Colonie, un des principaux produits agricoles d'exportation. Cette situation persista jusqu'à la mise sur le marché de résines artificielles qui, grâce à leurs propriétés, concurrencèrent sérieusement les résines naturelles. Elle déter-



Photo I. — Au pied d'un copalier, *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD, voici un chercheur de copal fossile avec sa hotte et la lance spéciale qui lui sert à sonder le sol. - Environs de Coquilhatville.

Service de l'Information du Congo Belge. Photo Cdt Dandoy.

mina l'étude des propriétés physiques et chimiques de ces dernières afin de leur créer de nouveaux débouchés. De grands progrès furent réalisés dans ce domaine, mais on nota bientôt des divergences, parfois importantes, dans les résultats obtenus par les chercheurs. Les causes de ces divergences résident surtout dans la grande hétérogénéité du matériel d'analyse ainsi que dans la méconnaissance presque totale de son origine botanique. On fut naturellement amené ainsi à effectuer des observations précises *in situ* et à rechercher l'origine botanique du copal.

DEFINITION DES TERMES « COPALIER » ET « COPAL ».

La définition de ces termes est encore assez confuse. Cette imprécision provient de ce que le copal fut connu sur les marchés sous de nombreux noms commerciaux donnés, souvent d'après le lieu d'embarquement, à des mélanges de résines d'origine botanique généralement inconnue. Le nom générique de copal désignait ainsi des résines de sources botaniques et géographiques fort diverses et souvent incertaines, présentant par surcroît des propriétés physiques et chimiques différentes!

Une source importante de confusion naquit de l'attribution du nom de copal à des résines différentes provenant les unes de légumineuses africaines et américaines, les autres de conifères originaires de l'Insulinde et de la Nouvelle-Zélande. Aussi classe-t-on actuellement les copals de la façon suivante:

1. Copal vrai ou copal de légumineuses ou copal d'Afrique ou d'Amérique.
2. Copal de Manille ou copal d'*Agathis* div. sp. (conifères) ou copal de l'Insulinde.
3. Copal Kaurri ou Kauri ou copal d'*Agathis australis* SALISB. ou copal de Nouvelle-Zélande.

Les copaliers vrais, groupe auquel appartiennent les espèces congolaises, sont des espèces ligneuses africaines ou américaines, de la famille des Légumineuses, excrétaient une substance dénommée copal vrai, rattachée aux résines par sa constitution intime et caractérisée par un ensemble de propriétés physiques et chimiques.

IMPORTANCE ECONOMIQUE.

Le Congo belge est, de loin, le plus important pays exportateur de copal (23.000 tonnes pour une valeur-frontière de 256.000.000 francs en 1947). Ce produit représente tant pour les indigènes que pour l'Etat et les sociétés privées une source appréciable de revenus. Il va donc de l'intérêt général que la prospérité de cette industrie aille en augmentant. Bien que l'accroissement des exportations ne soit guère difficile à réaliser, aucune tentative n'a été entreprise pour rationaliser ce mode d'exploitation. Mais il ne faut pas perdre de vue que, par suite de la concurrence des résines synthétiques, produits homogènes de composition remarquablement constante, la vente, et par là même la production du copal, est de plus en plus fonction de la qualité. Bien que de très sérieux efforts aient été accomplis en vue d'améliorer la présentation et surtout les débouchés du copal-Congo, ce dernier reste un produit hétérogène. Le copal vendu sur le marché, substance fossile d'origine botanique multiple, constitue, en effet, un mélange de divers copals de composition différente. Il peut paraître étonnant, dès lors, que rien n'ait été tenté en vue de remédier à l'hétérogénéité du copal-Congo qui occupe, dans l'économie agricole de notre Colonie, une place plus importante que le caoutchouc et le cacao, produits beaucoup mieux connus et soumis à de nombreuses études.

Il y a donc au Congo une question copal « qui doit retenir l'attention du monde des affaires et du monde scientifique ».

USAGES.

Malgré la concurrence des résines synthétiques, les utilisations du copal, déjà multiples, ne cessent de s'étendre. Le copal-Congo constitue, avec l'huile de lin, la base de la fabrication des vernis gras dont le grand avantage réside

dans leur inflammation spontanée seulement à de hautes températures ainsi que dans la transmission relativement lente de la flamme. Son emploi est courant dans la fabrication des linoléums, balatums, disques de phonographes ainsi que dans l'industrie des produits de moulage. Des solutions plus ou moins étendues de copal dans l'huile de palme constituent, sous le nom de *palmocopal*, un nouveau produit présentant de grands avantages pour la stabilisation des routes africaines.



Photo II. — Aspect caractéristique de la forêt périodiquement inondée où abonde le copal. Environs de Coquilhatville.

Service de l'Information du Congo Belge, Photo Cdt Dandoy.

RECOLTE.

Sous l'action d'agents extérieurs (bris de branches par tornade, traumatismes provoqués par des insectes foreurs, action humaine), les copaliers excrètent une résine généralement blanchâtre, collante, molle, durcissant assez rapidement et tapissant le tronc et les branches de larmes ou de coulées d'importance variable. Des blocs, parfois assez grands, se forment ainsi, tombent sur le sol où ils se « fossilisent » au pied de l'arbre ou sont quelque peu entraînés par les eaux en période de crues. Après la mort ou la chute de l'arbre, les racines peuvent, elles aussi, exsuder du copal, parfois même en abondance.

Le copal-Congo est un produit exclusivement d'origine fossile récolté dans les couches très superficielles du sol; le terme « fossile » n'implique donc, en rien, une conservation géologique multimillénaire. La récolte sur l'arbre, moins productive et plus dangereuse, ne se fait qu'exceptionnellement au Congo.

Le copal se présente sous l'aspect d'une résine solidifiée de forme irrégulière et de dimensions variant depuis des grains de poussière (poussière de copal) à des blocs atteignant la grosseur d'une tête humaine. Il est transparent ou opaque et de couleur blanc cristal à jaune, très souvent altérée par des débris végétaux.

La récolte du copal a lieu presque uniquement dans les forêts marécageuses ou périodiquement inondées de la cuvette congolaise, aux endroits mêmes où croissent les copaliers. Elle est surtout importante le long de l'Ubangi, du Congo, du Lopori, de la Maringa, de l'Ikelemba, de la Tshuapa, de la Busira, de la Momboyo, du Lokoro ainsi que dans tout le bassin du Lac Léopold II.

Les procédés grossiers d'extraction du copal, entièrement laissés à l'initiative indigène, n'ont fait pratiquement l'objet d'aucune tentative de rationalisation industrielle. L'indigène, plongé dans l'eau parfois jusqu'à 60-70 cm, avance en sondant le sol boueux avec une longue lance à pointe métallique; les blocs heurtés, épais et enfouis dans la boue, sont jetés dans une hotte suspendue au dos. On voit combien ce travail pénible, d'ailleurs interdit aux femmes et aux enfants, a lieu dans des conditions particulièrement malsaines.

ORIGINE BOTANIQUE.

Vu l'état fragmentaire des connaissances botaniques concernant les copaliers du Congo belge, les recherches ont porté en premier lieu sur l'origine botanique du copal frais. Avant d'entreprendre des essais de saignée ou des analyses chimiques précises de copal frais, il importait, en toute logique, de connaître d'abord et aussi exactement que possible, les diverses espèces productrices. Une double enquête a été menée. Auprès des indigènes, tout d'abord, qui ont indiqué plusieurs espèces copalifères. Les copaliers africains connus appartenant tous, parmi les Légumineuses-Caesalpiniees, à la grande tribu des *Amherstieae*, le plus grand nombre possible d'espèces afférant aux genres de cette tribu ont ensuite été systématiquement examinés. Les résultats de cette double enquête consistent non seulement dans l'accroissement sensible du nombre des copaliers congolais, mais aussi dans la découverte de plusieurs espèces copalifères non encore signalées et dont certaines nouvelles pour la Science.

Les copaliers congolais sont des arbres, parfois de très grandes dimensions, à feuilles alternes, le plus souvent composées de deux ou de plusieurs folioles généralement parsemées de ponctuations translucides. Ils se répartissent en les cinq genres suivants groupant treize espèces dont quatre demandent à être réexaminées : *Copaifera Baumiana*, *C. Mildbraedii*, *Cynometra sessiliflora* et var. div., *Daniellia Alsteeniana*, *D. Klainei*, *D. Morteihani*, *D. Oliveri*, *D. Pynaerti*, *Guibourtia Demeusei*, *Tessmannia africana*, *T. anomala* et var., *T. yangambiensis*, *Amherstieae* sp. On voit ainsi combien est variée l'origine botanique du copal-Congo.

Quatre des espèces copalifères (*Copaifera Baumiana*, *Daniellia Alsteeniana*, *D. Klainei* et *D. Oliveri*) présentent une aire de distribution sise en dehors de la zone d'exploitation du copal-Congo mais celle des neuf autres, par contre, est située au cœur de cette zone. L'aire de certaines de ces espèces est très localisée (*Daniellia Morteihani*, *Tessmannia yangambiensis*), celle d'autres espèces ne couvre qu'une partie de la zone d'exploitation (*Daniellia Pynaerti*, *Tessmannia africana*) mais l'aire de quatre espèces (*Guibourtia Demeusei*, *Copaifera Mildbraedii*, *Cynometra sessiliflora* et var., *Tessmannia anomala*) englobe toute la zone copalifère. Dans quelle mesure ces espèces contribuent-elles à la production du copal fossile? En comparant l'abondance et la distribution géographique actuelles de ces espèces ainsi que leur habitat, il semble que, pour la cuvette centrale congolaise dont les marais monopolisent

la quasi-totalité de l'industrie copalière, l'ordre d'importance puisse s'établir comme suit: *Guibourtia Demeusei*, *Cynometra sessiliflora* et var., *Daniellia Pynaerti*, *Amherstieae* sp., *Copaifera Mildbraedii*.

On peut donc admettre, avec une grande probabilité d'exactitude, que le copal-Congo fossile, récolté dans les couches superficielles du sol et par conséquent d'origine récente, est un mélange de divers copals provenant de plusieurs espèces dont la plus importante paraît être *Guibourtia Demeusei*.



Photo J. Louis.

Photo 3. — Base du fût d'un *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD. Environs de Yangambi.

OBSERVATIONS ET ESSAIS DE SAIGNÉE.

De l'examen du copal frais des diverses espèces copalifères se dégagent les conclusions suivantes:

- l'exsudation du copal est fonction d'un traumatisme quelconque;
- la forme et la couleur des blocs de copal ne constituent pas un caractère spécifique;
- lors de son exsudation, le copal est blanc cristal; il s'oxyde à la longue sur une mince pellicule périphérique qui communique au bloc une couleur variant du brun pâle au brun foncé mais les éclats des parties centrales restent blanc cristal.

Des essais de saignée entrepris afin d'observer les premiers stades de la formation de copal ainsi que la localisation de la résine dans l'arbre, on peut conclure que:

la résine suinte peu après la saignée; elle apparaît comme une substance

pâteuse, visqueuse, qui se fige rapidement mais ne durcit entièrement qu'après plusieurs semaines ou plusieurs mois;

la localisation de la résine varie selon l'espèce saignée (dans le bois chez les *Copaifera*, dans la zone cambiale chez les *Guibourtia*). Le type de saignée sera donc fonction de l'espèce traitée;

les rendements paraissent très variables : nuls ou presque dans certains essais, assez encourageants dans d'autres, notamment chez *Guibourtia Demeusei* et *Tessmannia anomala*;

les modifications visibles que subit la résine dès son apparition consistent en un durcissement, un dégagement d'un produit volatil odorant rappelant la résine de pin ainsi qu'en un brunissement superficiel.

Il serait du plus haut intérêt de connaître la raison et le mécanisme exacts du durcissement de la résine, afin de le contrecarrer. Il semble que la blessure cesse de couler uniquement à cause du durcissement du copal et qu'il ne puisse se former ainsi que des morceaux de faible volume. On pourrait certes raviver périodiquement la plaie mais ceci salirait le copal et risquerait de devenir préjudiciable à l'arbre. Il existe pourtant de gros et même de très gros blocs de copal fossile! Où et comment se sont-ils formés? Il est assez rare de trouver de gros blocs de copal sur le tronc ou sur les branches; sur les racines, par contre, c'est chose plus courante. Comment expliquer ces différences? Il est très intéressant de rappeler à ce propos qu'en Nouvelle-Calédonie des saignées abondantes et très limpides de copal Kauri ont été obtenues en pratiquant des excavations sous les racines, en incisant ces dernières à la face inférieure et en *recouvrant soigneusement les cavités*; après 1-2 mois, les opérateurs ouvraient les fosses et en retiraient des blocs de copal offrant toutes les apparences du produit fossile.

CONCLUSIONS

Bien que le copal représente une richesse considérable pour le Congo belge, surtout pour la province de l'Equateur, on ne s'est guère préoccupé jusqu'ici des nombreux problèmes que pose son exploitation: on se borne à acheter à l'indigène le copal produit naturellement en forêt. Ne serait-il pas opportun d'envisager un mode de production plus rationnel qui fournirait un produit mieux adapté aux exigences du marché?

Les espèces copalifères congolaises étant connues, il conviendrait d'entreprendre tout d'abord l'étude des propriétés physiques et chimiques du copal frais de chacune d'elles et de classer les copaliers d'après leur « valeur copal ».

Les propriétés du copal frais ne différant pas sensiblement de celles du copal fossile, la saignée des espèces les plus intéressantes pourrait être envisagée. Grâce aux récents travaux de LUNDQUIST (Indes néerlandaises, 1948), il semble possible, en effet, d'empêcher le durcissement de la résine en opérant la saignée à l'obscurité et d'obtenir un produit pur et abondant sans provoquer de blessures graves aux arbres. Les efforts devraient porter ainsi, en second lieu, sur la mise au point d'une méthode de saignée.

On pourrait songer enfin à entreprendre la plantation des copaliers les plus intéressants ainsi que la sélection des espèces au point de vue qualité et quantité de copal produit. Il en serait ainsi du copal connu de la plupart des autres résines naturelles (colophane, gomme-laque, damars, kauris, copal de Manille) obtenues par saignée dans de véritables plantations d'espèces sélectionnées. *Ce mode de production serait beaucoup plus hygiénique et présenterait d'inappréciables avantages : la mise sur le marché d'un copal pur et homogène capable de concurrencer les résines synthétiques, le contrôle et la stabilisation plus aisée du marché ainsi que l'établissement d'un système rationnel de classification des copals basé sur l'origine botanique.*

Il reste donc là de nombreux et captivants problèmes à résoudre. Les recherches méritent d'être poursuivies vu l'intérêt pratique et scientifique qu'elles présentent. Agronomes, forestiers et naturalistes apporteront une contribution à ces recherches en nous transmettant du *copal frais récolté sur l'arbre accompagné d'un échantillon d'herbier du producteur.*

J. L.

* Heveaselectie op de kweekbedden door middel van de Perforatie-methode.

De methode van productie-selectie op Heveaplanten met de *Testater* van Cramer vertoonde veel moeilijkheden en onvolkomenheden. Deze worden onderzocht door de *Perforatiemethode*, door Ir. W. H. MEYER beschreven in *De Bergcultures*, 19de jg. (1950), nr. 4. Beide werkwijzen berusten op de latexuitvloeingsbeelden, waarbij aangenomen wordt dat planten die in hun jeugd een hoge opbrengst geven, deze eigenschap blijven behouden op tapbare leeftijd.

Het Testatex ruptionsmes met de 4 V-vormige mesjes, die alle terzelfdertijd en op gelijke diepte moesten in de bast gedrukt worden, wordt vervangen door een getand perforatiewieltje. Met de linkerhand drukt men een in de breedte uitgehold meetlatje van 30 cm, dat duidelijke merkstrepen draagt tussen 10 en 20 cm tegen de schoongemaakte stam juist boven de grond. Met de rechterhand drukt men het puntig getande wiel in de bast tot op het hout en trekt het van onder naar boven over de afstand van 10 tot 20 cm boven de grond, er zorg voor dragend dat de tandjes steeds het hout blijven raken. Zo ontstaan in plaats van V-vormige wonden, waarbij het uitvloeingsbeeld soms helemaal vervalst wordt door afdruppeling, een bepaald aantal kleine gaatjes langs een verticale perforatielijn, en de afdruppeling wordt voorkomen. Aan de hand van de uitvloeingsbeelden na 24 uur worden de jonge planten in 5 klassen ingedeeld, t. w.

Klasse I :

De latex puilt uit enige gaatjes naar buiten; hier en daar verenigt zich de latex tot korte bandjes van max. 2 cm lengte.

Klasse II :

Alle gaatjes geven latex, latexbandjes van max. 2 cm. lengte.

Klasse III :

Een latexband van 10 cm, dus over heel de perforatielijn.

Klasse IV :

Een latexband van $\pm$ 11 cm tot 19 cm.

Klasse V :

Een latexband van minimum 20 cm.

Voor planten met dikkere of dunnere latex dan de normale wordt de productieklasse met één of hoogstens twee nummers resp. vermeerderd of verminderd. Verder kan nog een classificatie opgesteld worden volgens de ontwikkeling van de planten, nl. a = groot, b = middelsoort, c = klein. Uit deze dubbele classificatie kan besloten worden dat de klassen b I, b II, c I en c II geheel mogen uitgeschakeld worden; de klassen a I en a II komen eventueel nog voor onderstammateriaal in aanmerking; de overige kunnen uitgeplant worden, liefst gegroepeerd volgens grootte.

De methodiek van de perforatie-methode vereist dat de stammen zeer droog zijn en dat het proeftappen in de vroege morgen in zo kort mogelijk tijdbestek uitgevoerd worde, liefst op alle planten ineens, om zoveel mogelijk de invloed van de uitwendige omstandigheden uit te schakelen. Er worde viermaal getapt om goede gemiddelde cijfers te bekomen. Aldus is het mogelijk de grootste fouten, die kleefden aan de methode van Cramer, te verbeteren.

U. M.

Production des grandes plantations de caoutchouc d'Indochine.

Du « *Bulletin Economique de l'Industrie* », fasc. n° 42, janvier-février 1950, nous extrayons le passage suivant relatif à la situation des plantations de caoutchouc et à leur production.

La superficie des plantations exploitées en 1949 est légèrement inférieure à celle exploitée en 1948. L'insécurité et la pénurie de main-d'œuvre sont les

principales causes de cette diminution. La moyenne mensuelle des superficies exploitées s'élève à 45,485 ha contre 47,333 ha en 1948. La production de caoutchouc est du même ordre que celle de l'année précédente. Le tableau suivant permet les comparaisons entre les productions de 1939, de 1948 et de 1949.

Années 1939 - 1948 - 1949 (en tonnes).

Qualités	1939	1948	1949
Feuilles fumées	54.140	28.000	28.000
Crêpe :			
semelle		7.150	6.740
ordinaire	9.952	4.650	3.270
Sernanby	2.451	3.500	4.400
Latex	14	400	230
Plat bark	—	—	330
Total :	66.557	43.700	42.970

Aux chiffres indiqués par ce tableau, qui ne comporte que la production des plantations de 500 ha et au-dessus, il y a lieu d'ajouter la production des petites exploitations qui peut être estimée à 750 t; la production totale pour 1949 atteindrait, en conséquence, environ 43.720 tonnes, contre 44.500 tonnes en 1948 et 39.500 tonnes en 1947.

J. H.

Acacia Negra.

L'Acacia decurrens var. *molissima* est une plante légumineuse à tanin qui ne tolère pas les terrains humides mais pousse assez bien, même dans les terres pauvres. La Section du Tabac, Plantes insecticides et médicinales, du Secrétariat de l'Agriculture de l'Etat de São Paulo, a publié dans la revue « Colheitas e Mercados », de mai 1945, un article sur la culture de cette plante qui est cultivée en Uganda, au Kenya, au Tanganyika, au Nyassaland, en Rhodésie du Nord et actuellement au Brésil.

Pour la culture, les semences sont jetées dans l'eau bouillante; on enlève le récipient du feu de suite après. Elles sont retirées de cette eau quand elles ont atteint le double de leur volume (2 à 3 jours).

Le semis peut être fait en caisses de 50 × 80 × 10 cm, à raison d'une semence, à 5 cm en tout sens. On utiliserait 1,5 à 2 kilos de semences par hectare. On arroses deux ou trois fois par jour pendant les 15-20 premiers jours. On transplante en place quand les jeunes plantes ont 10 cm environ (2 mois). Distance recommandée : 1,80 × 0,80 m (700 pieds par hectare).

La cueillette commence vers sept ans. Dans des cas exceptionnels de prix, elle pourrait se faire à quatre ou cinq ans. On fait une incision circulaire de l'arbre après l'avoir élagué de ses branches, et on retire l'écorce par lambeaux. En Sud-Afrique, un ouvrier retirerait ainsi 360 kg par jour. Le séchage est fait à l'air libre pendant 8 ou 9 jours, d'où résulte une perte de poids de 30 %. L'écorce ne doit pas recevoir de pluie. Séchée, l'écorce est coupée à la machine, en morceaux de 2,5 cm, pour son exportation en ballot de toile de 90 kg.

La production à 7-8 ans serait de 7,5 à 10 tonnes par hectare. A 14 ans, un arbre peut produire jusqu'à 100 kg d'écorce sèche.

Le bois peut servir comme poutres, pieux et bois de chauffage.

J. B.

Historique de l'industrie du pyrèthre au Ruanda et au Kivu.

M. E. V. CHAUVEAUX, L.S.C. (U. Lv.), Membre de la Commission Technique du Pyrèthre auprès de l'Office des Produits Agricoles à Costermansville, nous a adressé la note reproduite ci-dessous.

A la demande du *Pyrethrum Board* du Kenya, la Coopérative des Produits Agricoles à Costermansville m'a suggéré de relater les débuts de la Culture et de l'Industrie du Pyrèthre dans l'est de la Colonie, culture rapportant à

l'économie congolaise des millions de dollars et fournissant du travail « local » à des milliers de travailleurs indigènes.

Sans prétendre à une exactitude absolue, je vais essayer de décrire la façon dont j'ai été amené, il y a presque quatorze ans, à tenter cette culture qui fut une des premières à justifier l'installation des planteurs dans les régions de haute altitude. Celles-ci, en effet, avaient été délaissées jusqu'alors, à cause de la rigueur du climat qui ne convenait pas au café, une des rares cultures d'exportation pratiquée dans la région à cette date.

Dans le courant de l'année 1936, le territoire de Rutshuru ayant été touché par l'avortement de la floraison du café, des essais de pyrèthrage furent décidés.

Ayant eu l'attention attirée par le prix élevé du pyrèthre qui était fourni par le K. F. A. (Kenya Farmers Association) de Nakuru, je décidai de me documenter sur cette spéculation agricole.

Après avoir rassemblé une documentation sur ce produit au point de vue économique (étude des marchés), agricole (zones de culture au Kenya), technique (traitement du produit : séchage, emballage, mouture), je tentai un premier essai à la concession de Rwankeri, Ruanda, altitude 2.150 mètres.

Je parvins à me procurer des semences de pyrèthre originaire du Kenya. D'autre part, je reçus également des plants de pépinière, de même origine, qu'un colon de Sake, décédé depuis, avait semés à Sake même. Ce colon, M. Lambert, fut à mon sens, un des premiers à avoir l'attention attirée sur cette culture.

Les touffes obtenues, dûment « éclatées », furent mises en place au début de 1937.

Grâce à M. J. Ghesquière, Chef de Division de l'Inéac, des analyses furent faites dès octobre 1937; d'après le tableau ci-dessous, elles s'avérèrent nettement concluantes :

Bulletin de l'analyse effectuée à Tervuren par MM. Castagne et L'Heureux.				
Humidité	12,36 %	Pyréthrinés I et II :		
Matière sèche	87,64 %	sur matière humide	1,347 %	
		sur matière sèche	1,536 %	
	Total : 100 %	Pyréthrinés I :		
		sur matière humide	1,263 %	
		sur matière sèche	1,441 %	

De l'avis de M. Ghesquière « le Pyrèthre que vous cultivez est aussi riche en pyréthrinés totales que les meilleurs produits connus qui, d'après les analyses faites en Amérique par Hoyer et Léonard seraient ceux du Kenya, à raison de 1,36 % de pyréthrinés et ceux du Japon à 1 % ».

La teneur m'ayant été confirmée « marchande » je m'empressai de passer aux extensions, après un rapide voyage de documentation au Kenya, dans les régions de Londiani, Mole et Njoro, où je reçus le meilleur accueil.

Les façons culturales m'étant mal connues, je subis d'abord un échec par suite de la « pourriture du collet », maladie bien connue des planteurs anglais. Le « Rotten Crown » fit de grands ravages jusqu'au moment où M. René Thomas, alors directeur du C.N.Ki., ami auquel j'avais parlé de mes essais, vint me rendre visite et me conseilla de faire des « ados » ainsi que les indigènes de la région sont habitués de planter leurs récoltes afin d'éviter un excès d'humidité.

La mise en pratique de ce conseil très judicieux mit définitivement mes plantations à l'abri de cette maladie.

Je tiens à remercier ici bien vivement MM. Ghesquière et Thomas, agronomes distingués, qui ont guidé mes débuts dans la culture du pyrèthre.

La lutte contre le *Lygus* et l'*Antestia* au moyen du pyrèthre ayant donné des résultats probants, j'effectuais ma première vente de poudre sur place à des colons de Rutshuru, la firme Castiglione et Van Bokestal, le 10 février 1939.

Je m'étais au préalable procuré des moulins à marteaux, type Henrion, destinés à la mouture du manioc et dont la mise au point me causa beaucoup de soucis par suite de l'échauffement des fleurs et de l'usure du matériel.

Les résultats du pyrèthrage avec du produit frais furent si concluants

que je vendis sur place presque toute ma production de 1939, sous forme de poudre.

Durant la mise au point de mon usine de mouture, je tâtais les marchés étrangers et une première consignation, le numéro 800/Cost, fut faite le 24 juin 1938 par la Banque du Congo Belge sur Hambourg.

Elle fut réalisée sur la base de 235 belgas les 100 kilos CIF Hambourg et se composait de 7 balles comprimées au moyen d'une petite presse à bras confectionnée sur place et que je possède encore.

J'exportais en 1939 par l'intermédiaire de l'*Old East*, à qui revient l'honneur d'avoir organisé à l'époque l'exportation du produit et le financement au planteur qui était payé sur place.

En 1940, j'exportais 18.250 kilos et les résultats à l'arrivée à New-York furent loin d'être décevants si l'on juge par les analyses de l'époque, produit non stabilisé et contrôlé à l'arrivée à New-York : 1,40 % - 1,48 % - 1,42 % - 1,39 % - 1,39 % - 1,46 %; un lot atteignit même 1,80 %. Hélas, les paiements n'étaient pas encore proportionnels et la prime au delà de 1,30 % n'était pas encore admise par les acheteurs du moment.

Le 12 juin 1940, l'*Old East* m'écrivait notamment :

« We congratulate you on being able to maintain such a high standard. Your flowers are keeping well up to strenght and no claims can possibly arise. »

La mise au point du séchage d'après les plans « AINABKOI » et la cueillette sélective qui fut dès le début l'objet de tous mes efforts, furent à mon sens une des raisons de ce succès.

Je reçus en 1940 plus de 250 visiteurs désireux d'entreprendre la culture du pyrèthre.

Le tonnage, qui en 1940 était pour l'ensemble du Congo, de 31 tonnes, sans compter autant de ventes locales, passa en 1947, année de la grande crise, à 2,336 tonnes, ce qui, avec la consommation locale, donnait une production globale de 2.500 tonnes, représentant plus d'un million de dollars.

L'industrie du pyrèthre était non seulement née, mais bien implantée dans les régions de haute altitude. Plus de 120 colons lui devaient leur installation; elle permettait, tout en assurant leur vie quotidienne, de commencer des recherches pour les cultures de remplacement et d'élevage; elle mettait également en contact avec les planteurs des milliers d'indigènes montagnards qui jusqu'à ce moment se contentaient de « faire leurs champs » et dont le standard de vie était parmi les plus bas de l'Afrique.

A partir de 1943, la culture du pyrèthre fut classée dans les *productions stratégiques*. La vente de toute la production, jusqu'en 1946, fut confiée à l'« Office du pyrèthre » de Costermansville, dont le slogan fut « Le pyrèthre sauve des vies humaines par milliers ».

Dès la fin des hostilités, la Coopérative fut créée, et c'est elle qui se charge actuellement de la vente de la quasi-totalité de la production congolaise et de celle du Ruanda-Urundi.

Je tiens toutefois à signaler que durant la guerre la rentabilité des plantations fut fortement touchée par manque de « shipping ».

Le pyrèthre, qui fut vendu en février 1940 à l'*Old East* sur la base de 16.500 francs la tonne départ Usumbura, tomba à 10.000 francs en mai de la même année.

La poudre qui valait 20.000 francs au début de l'année fut cotée 11.000 fr. la tonne emballée.

Les teneurs à l'arrivée déclinerent également à partir de 1944, soit par manque de « shipping », forçant le produit à séjourner trop longtemps dans les ports d'embarquement, soit encore par manque de personnel dans les laboratoires américains, où les analyses furent probablement exécutées en série par du personnel moins compétent.

Les recherches ultérieures entreprises par le Laboratoire de la *Socophar* à Costermansville au point de vue de la stabilisation, et le travail de sélection

de l'INEAC, à Mulungu, permettent d'espérer que nous n'aurons plus de semblables déceptions.

Je tiens à remercier bien vivement le Professeur Stoffels et M. F. Hendrickx, directeur de l'INEAC, ainsi que son personnel, qui n'ont jamais ménagé leurs efforts pour pousser cette culture d'altitude, malgré les critiques et le scepticisme de certains.

Il serait également intéressant de connaître si d'autres personnes avaient antérieurement à 1936 étudié cette culture.

Je recevrais avec plaisir toute autre contribution pour mettre au point cette petite étude.

Une maladie des agrumes à la Côte de l'Or. (Lime disease in the Gold Coast.)

Au cours des années 1947-48, on a constaté une aggravation du déclin de la productivité des agrumes. Seuls, les plants francs de pied sont affectés par la maladie, tandis que ceux greffés sur « Rough lemon » n'en souffrent pas. Le seul espoir de remède semble donc résider dans la propagation de plants greffés.

La maladie est due à un complexe de virus dont le vecteur est un puceron : *Aphis tavaresi* (DEL GUERCIO).

Deux strains du virus sont associés : le premier provoque un grêlage très grave des branches et du tronc, suivi de mort de l'arbre; le second frappe les plants de nanisme et ultérieurement entraîne leur mort. Les deux strains provoquent l'apparition de mouchetures sur les veines foliaires.

La plupart des oranges douces et « Rough lemon » paraissent être des vecteurs n'offrant aucun symptôme externe.

Le Département de l'Agriculture a entrepris la distribution de 100.000 agrumes greffés sur « Rough lemon », cédés à prix coûtant.

Il est d'intérêt d'attirer l'attention sur le fait que le puceron en cause est également en Amérique du Sud, le vecteur de la « Tristeza », virose qui provoque une pourriture des racines, même chez les plants greffés.

STEEMSON (B. T.) : *Report on the Department of Agriculture, Gold Coast, for the year 1947-48*. 14 p., 1948 (*Rev. App. Myc.* XXVIII, p. 162 (1949)).

HUGHES (W. A.) et LISTER (C. A.) : *Nature*. Londres, CLXIV, 4177, p. 880, 1949. R. L. S.

* Conversion de la forêt gabonaise en forêt pure d'okoumés.

Nous lisons dans le n° 9 de la revue *Bois et Forêts des Tropiques* (premier trimestre 1949) qu'une proposition de résolution a été déposée pour inviter le gouvernement français à élaborer d'urgence un programme de conversion de la forêt gabonaise en forêt pure d'okoumés.

Si nous croyons bon d'attirer l'attention des milieux compétents congolais sur le dit projet, ce n'est évidemment pas pour les engager à transformer la forêt congolaise en futaie pure d'okoumés, puisque, hélas, cette essence n'est pas indigène dans notre colonie, ni même au Mayumbe, relativement proche du Gabon, d'une part, et que, d'autre part, la situation presque littorale des massifs gabonais, dont la conversion est projetée, crée à ceux-ci des conditions économiques d'évacuation des bois particulièrement avantageuses.

Nous voulons seulement souligner ici, après d'autres, l'intérêt d'opérations sylviculturales qui tendraient, en principe et en général, à diminuer l'excessive hétérogénéité de certains massifs congolais bien situés et, en particulier, de ceux dont se révélerait pratiquement exécutable l'enrichissement progressif des essences héliophiles de grand intérêt économique, soit préexistantes mais jusqu'ici trop sporadiques, soit à rechercher dans des formations congolaises écologiquement similaires, essences introduites dont la propagation et l'acclimatement se révéleraient réalisables par des méthodes relativement simples et

assez peu onéreuses, peut-être en tirant parti des défrichements (cas de l'okoumé et du limba ou *Terminalia superba* après d'anciennes cultures d'indigènes) mais plus vraisemblablement en créant ou aidant à créer les conditions d'éclaircissement nécessaires.

Quant au limba, il semblerait que son introduction serait possible au Congo, dans des stations naturelles, pour autant qu'on puisse déjà se baser, à cet égard, sur les résultats des premiers essais, à poursuivre et à étendre, qui ont été entrepris sur la rive droite du fleuve Congo, notamment à l'Arboretum de Stanleyville et au Maniema (C.N.Ki).

R. T.

* Besoins en Bois et Ressources Forestières dans un proche avenir.

Nous extrayons de l'Avant-Propos écrit par M. Bernard DUFAY, Directeur Général des Eaux et Forêts de France, pour le numéro spécial (janvier, février, mars 1949) consacré par la revue *Rivières et Forêts* à l'Administration des Eaux et Forêts et aux grandes tâches qui lui incombent, les paragraphes suivants contenant des chiffres sensiblement suggestifs que doivent méditer, s'ils ne l'ont fait déjà, tous ceux qui, à un titre quelconque, ont en mains les destinées de ce secteur si important des économies belge et congolaise.

« La France consomme chaque année près de 18 millions de mètres cubes de bois d'œuvre et d'industrie et ses forêts en produisent à peine 12 millions. Pour couvrir ce déficit, qui porte principalement sur les bois résineux, elle est dans l'obligation d'importer chaque année, plus de six millions de mètres cubes, soit en sciages, soit en pâtes, soit en papier. Aux prix actuels, ce déficit représente pour sa balance commerciale une charge de plus de 50 milliards de francs chaque année.

» Depuis la Libération, elle a pu faire face à ces besoins grâce à ses exploitations en Forêt Noire et à ses importations de bois allemands. Mais les importations d'Allemagne vont cesser, car ce pays, lui non plus, ne possède pas suffisamment de bois. Il est, en temps normal, importateur.

» Dans l'avenir, le déficit en bois, loin de s'atténuer, va s'aggraver :
— d'une part, les forêts françaises surexploitées ont besoin d'être ménagées;
— d'autre part, la consommation de bois est appelée à s'accroître.

» Non seulement il va falloir des quantités de bois accrues lorsque la reconstruction atteindra son plein développement, mais encore une augmentation progressive de la consommation du papier et de la cellulose est à prévoir. En 1913, la France consommait 17 kg de papier par habitant et par an; en 1929, elle en consommait 20 kg; en 1933, 29 kg, alors que l'Angleterre en consomme déjà 50 kg par habitant et par an et les Etats-Unis plus de 100 kg. En outre, les nouvelles techniques d'utilisation du bois laissent entrevoir pour l'avenir un vaste champ d'extension de la consommation sous la forme de bois agglomérés, de bois densifiés, de matières moulées, de bois convertis en méthanol et de tous les produits chimiques issus du bois.

» En face de ces besoins et de l'insuffisance manifeste des ressources forestières françaises, les possibilités d'importation vont se présenter sous des perspectives de plus en plus difficiles : à la fois, par suite des achats considérables que doivent, de leur côté, effectuer les pays voisins, notamment l'Angleterre, et surtout, par suite du manque de devises. En outre, les pays exportateurs s'équipent actuellement pour industrialiser eux-mêmes leurs bois; leur but est de ne plus exporter des matières brutes, mais seulement des produits finis ».

Judicieusement étudiées et exploitées, les immenses forêts de notre Colonie seront susceptibles de fournir progressivement à la Belgique des quantités de plus en plus importantes des catégories de bois qui lui manquent ou dont l'excédent, vendu à l'étranger, pourra lui permettre d'acquiescer celles que ne contiendraient pas les massifs congolais. Il est à souhaiter qu'en ce domaine tout au moins, les deux économies en cause tendent à se compléter au plus tôt.

R. T.

La Climatologie de la Côte Ouest de l'Afrique tropicale. (Weather on the West coast of Tropical Africa.)

Meteorological Office, Air Ministry, M. O. 492, London, 1949.

281 pages, 71 cartes et diagrammes.

Cet ouvrage, initialement destiné aux officiers météorologistes des navires de guerre, résume les statistiques météorologiques établies pour la côte ouest africaine comprise entre les parallèles de 20° N et de 20° S et pour une zone de l'océan Atlantique s'étendant jusqu'au méridien 25° W.

Dans la première partie, à l'aide des cartes mensuelles de la répartition des pressions, des vents dominants, des températures, des précipitations, etc., les auteurs rappellent les grandes lignes climatiques de la zone intertropicale envisagée qui, à cet effet, fut partagée en trois grandes régions à savoir : la zone des calmes, la zone des courants de NE et la zone des courants de SE. D'autre part, on y trouve également des résumés relatifs aux climats d'étendues réduites; celles-ci sont au nombre de sept, leurs délimitations furent fixées en se basant principalement sur le nombre de mois pour lesquels les précipitations moyennes dépassent 100 mm.

La suite étudie chaque élément météorologique séparément avec ses valeurs moyennes et extrêmes ainsi que ses variations diurne et annuelle. L'étude climatologique de la pression et du vent, généralement peu connue sur le continent africain, est très détaillée; 12 cartes reproduisent la force et la direction moyennes pour les différents mois de l'année. Une description générale des vents en altitude donne, pour les différents mois de l'année, une idée de la direction moyenne des vents à différents niveaux s'échelonnant de 500 à 13.000 pieds. Une classification des situations atmosphériques générales les plus fréquentes observées au cours de la saison sèche et de la saison humide a été nettement établie.

Dans le paragraphe relatif aux précipitations, les auteurs examinent la durée des saisons pluvieuses ainsi que les fortes précipitations enregistrées au cours de périodes de courte durée. Une statistique relative au temps qui précède l'arrivée des tornades leur a permis d'énoncer quelques règles pratiques pour la prévision de ce météore.

En plus de l'étude climatologique de la température et de l'humidité de l'air au niveau de la mer, l'ouvrage contient une statistique de ces éléments pour les couches supérieures. Il faut spécialement mentionner l'étude statistique relative à l'inversion des alizés. L'altitude du niveau de l'inversion, la température de ce niveau ainsi que la chute d'humidité et la température maximum qui y sont observées sont établies pour toute la région considérée.

Un appendice d'une centaine de pages, contient plusieurs tableaux climatologiques concernant 30 stations réparties sur la côte ouest africaine entre les parallèles de 20° N et de 20° S. La variation diurne de la pression observée en 9 stations, la fréquence des vents (force et direction) pour les différents secteurs, le pourcentage des différents degrés de visibilité, la nébulosité moyenne, la fréquence des hauteurs de la base des nuages bas, etc... sont également indiqués dans des tableaux figurant dans l'appendice.

Cet ouvrage constitue, non seulement, une synthèse des résultats des observations climatologiques, mais il contient de précieuses indications sur la répartition et la variation des principaux éléments météorologiques dans les couches supérieures situées au-dessus de la côte ouest africaine. A. V.

La prévision du temps dans les régions tropicales.

Un mémoire consistant principalement en un commentaire général du problème de la prévision du temps dans les régions tropicales tel qu'il apparut dans les dernières années de la seconde guerre mondiale, est publié dans les *Geophysical Memors* n° 82, Londres, 1949, par A. G. FORSDYKE, Ph. D. D. I. C. Meteorological Office, sous le titre « Weather Forecasting in Tropical regions » (47 pages, 12 figures). Cette étude est basée sur l'expérience de l'auteur, aug-

mentée, pour les besoins de la guerre, de nombreuses notes et rapports (la plupart non publiés) établis par des membres des services météorologiques des régions tropicales.

Les prévisions effectuées dans les régions tropicales sont surtout destinées à l'aviation, à la navigation maritime, à l'agriculture et au public.

Dans l'introduction, l'auteur souligne la nécessité d'accroître la fréquence des observations et d'en améliorer la qualité.

La deuxième partie se rapporte aux grandes questions de la météorologie tropicale. La relation entre le vent et la distribution de la pression est envisagée sous le point de vue des modifications requises aux basses latitudes et à apporter à l'équation du vent géostrophique et aux autres relations (pression, vent). L'auteur rappelle et discute les solutions des équations du mouvement à l'équateur établies par Grimes et Crossley. Il examine en détail le cas du mouvement accéléré lorsqu'on néglige la variation de la force de Coriolis avec la latitude et lorsque le champ de pression est représenté par des isobares rectilignes également distantes. Dans le cas particulier du mouvement, le gradient de pression et la direction des isobares peuvent varier dans le temps.

L'importance de la convergence dans le champ horizontal du vent est mise en évidence et l'auteur développe une technique spéciale pour son calcul.

La troisième partie s'occupe de l'atmosphère libre : elle contient une brève description de l'évolution de la température et de l'humidité et des phénomènes de convection dans les couches supérieures.

La quatrième partie traite des zones frontales, des discontinuités et des tempêtes tropicales. Le mémoire se termine par l'énoncé des problèmes et des recherches suggérées par les études prises en considération lors de la préparation du travail.

A. V.

De plagen van de cultuurgewassen in Indonesië

Terwijl wij voor Centraal Afrika nog steeds over geen enkel uitgebreid werk beschikken over dit onderwerp, konden de tropische gebieden van het Verre-Oosten zich sinds 1919 behelpen met DAMMERMAN's degelijke « Landbouwkunde voor Oost-Indië », en met een Engelse bewerking ervan, « The Agricultural Zoölogie of the Malaya Archipelago », van 1929.

Het huidige boek, waarvan de auteur, Dr KALSHOVEN, de samenstelling reeds begon in 1939 met het doel de zeer uitgebreide documentatie van het Instituut voor Plantenziekten (Buitenzorg) te bundelen, komt te verschijnen als eerste van een geheel uit twee delen.

De auteur heeft ernaar gestreefd deze documentatie beschikbaar te stellen voor al deze die in de praktijk staan, of die op dit gebied adviezen moeten geven, of die deze wetenschap aan andere moeten doorgeven. Hij heeft zijn werk niet bedoeld als een leerboek, bezwaard met systematiek, morphologie, physiologie, ecologie, theoriën over ontstaan en verdwijnen van plagen, principes van insectenbestrijding, enz. De gegevens zijn gerangschikt volgens de gebruikelijke classificatie van het dierenrijk, wat natuurlijk enige kennis veronderstelt van de systematiek; maar om deze moeilijkheid te ondervangen bij diegenen die deze kennis niet mochten bezitten, is een indeling van de stof volgens de betrokken gewassen in het vooruitzicht gesteld als aanhangsel van het tweede deel; en daarenboven draagt er de bijzonder geslaagde illustratie machtig toe bij om dit bezwaar voor de minder gestudeerde practici op te heffen.

Deel I behandelt volledig de Wormen en Weekdieren, en de Gelede Dieren vanaf de Crustaceë tot en met een gedeelte der Vlinderachtige (Krabachtige, Spinachtige, Duizendpoten, Insecten, Libellen, Gaasvliegen, Motten). Alles verwerkt tot een schat van uiterst waardevolle en stevig gedocumenteerde gegevens, bondig en toch zeer volledig, vlot geschreven en prachtig geïllustreerd met talloze tekeningen, volmaakte fotos en natuurgetrouwe zeer preciese aquarellen.

Voorwaar een Standaardwerk van formaat waarmee de tropische wereld in hoge mate verrijkt wordt, en die alle dank afdwingt voor de noeste auteur,

en voor de uitgever die met dit boek een model in het genre op de markt bracht.

We wachten met ongeduld op het verschijnen van het tweede deel; het geheel mag in geen enkele bibliotheek ontbreken in Kongo noch in onze Onderwijsinstellingen voor Tropische Landbouwkunde.

De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesië (deel I, 512 blz.), door Dr L. G. E. KALSHOVEN en Dr J. VAN DER VECHT. — N. V. Uitgeverij W. Van Hoeve, 's Gravenhage/Bandoeng, 1950.

W.

* Traitement Massal de la trypanosomiase bovine au Soudan par l'Antrycide.

Une épizootie de trypanosomiasés bovines causées par *Trypanosoma Congolense* et *T. Vivax* a infesté, au Soudan, une région d'une superficie de 2 millions 500.000 hectares considérée comme indemne de glossines et y a provoqué des pertes estimées à 100.000 têtes par an. Des détails à ce sujet sont donnés par J. T. R. EVANS, du Service Vétérinaire du Soudan, dans « The Veterinary Record », vol. 62, n° 5.

En 1947-1948, un traitement de masse portant sur 35.000 bovins fut essayé au moyen de bromure de dimidium : les résultats généraux furent favorables. Cependant, des mortalités estimées à 1 % des animaux injectés furent constatées; à la suite de l'utilisation du bromure de dimidium, un certain nombre d'animaux ont présenté des signes d'intoxication revêtant l'apparence d'une photodermite.

Se basant sur les résultats expérimentaux favorables obtenus par le Dr Davey par l'emploi de sulfate d'antrycide contre les trypanosomiasés bovines provoquées par inoculation de quatre souches locales de *Trypanosoma Congolense* et de deux souches de *Trypanosoma Vivax*, résultats confirmés par un essai de traitement d'un lot de 300 bovins vivant dans les conditions naturelles, il fut décidé d'entreprendre un traitement de masse au moyen de ce nouveau médicament trypanocide.

Pendant une période de six mois s'étendant de janvier à juin 1949, 200.000 bovins, dont 25 % montraient des signes cliniques de trypanosomiasés, reçurent une injection sous-cutanée d'une solution d'antrycide à 15 %, à la dose de 5 milligrammes de produit par kilogramme de poids vif. A la suite de ce dosage, certains animaux, particulièrement les jeunes bêtes et celles souffrant d'une maladie intercurrente, montrent une réaction inquiétante, suivie de mort chez deux à trois pour mille des bovins injectés. Afin de réduire le nombre d'accidents, la dose fut diminuée chez le jeune bétail et les veaux âgés de moins de six mois ne furent pas injectés. Le point d'inoculation devient généralement le siège d'une tuméfaction dure et peu étendue; vingt-cinq pour cent des animaux salivent pendant quelques heures; une grande proportion du jeune bétail souffre d'inappétence le jour de l'injection.

Un contrôle opéré trois à quatre mois après l'intervention permet de constater des résultats extrêmement favorables. Les animaux maigres ont repris de l'embonpoint; les propriétaires désignent fréquemment des animaux affaiblis au point de ne plus pouvoir se lever le jour de l'injection, qui sont redevenus actifs et ont repris de l'embonpoint. Les nombreux examens de sang, faits en vue de rechercher des trypanosomes restent négatifs.

Dr R. G.

* Antrycide.

Un exposé sommaire sur le contrôle des trypanosomiasés par les mesures antiglossinaires et le traitement médical des animaux a été fait par M. E. A. ANEURIN LEWIS, du Département des Sciences Vétérinaires du Kenya, sous le titre : « The Effect of Antrycide on *T. Vivax* in Tsetse flies », dans « The East African Agricultural Journal », vol. XV, n° 2, pp. 57 à 60. Les médications trypanocides utilisées jusqu'à ce jour pour le traitement des trypanosomiasés animales ont été utiles, soit par leur action curative, soit par leur action adjuvante

de la guérison naturelle. L'antrycide a aussi des propriétés prophylactiques; il constitue un dépôt dans le tissu cellulaire sous-cutané et est progressivement absorbé par le sang circulant en quantité suffisante pour détruire les trypanosomes infestant l'hôte vertébré.

Son action sur le *Trypanosoma Vivax* établi dans la trompe de la glossine *pallidipes*, a été étudiée en nourrissant des tsésés infectées sur un animal sain traité préventivement au moyen d'antrycide, et en faisant des observations sur l'évolution de la maladie transmise par la suite par ces glossines.

Le sang de bétail injecté préventivement au moyen d'antrycide et servant à la nourriture des glossines par piqûres à intervalles fréquents, ne détruit pas le trypanosome *Vivax* chez la glossine; il ne modifie pas non plus le développement du trypanosome jusqu'à son stade de maturité qui le rend infectant, même si la glossine a prélevé jusqu'à 18-19 repas répartis sur une période de 41 jours, présumée plus longue que la durée de la vie d'une glossine adulte dans la nature.

Il est invraisemblable que l'antrycide injecté à des animaux puisse stériliser les tsésés infectées qui s'en nourrissent. Ce produit peut cependant modifier le trypanosome infestant la glossine à un point tel que la trypanosomiasse transmise par la suite puisse présenter une résistance au traitement par la drogue.

Dans ces circonstances, l'auteur conclut que l'utilisation de l'antrycide ne peut faire abandonner les mesures antiglossinaires dans la lutte contre les trypanosomiasés.

D^r R. G.

Sur « *Dindymus Flavipes* » (Phyrrhcoridae), insecte rare en Côte d'Ivoire.

Le « Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse » (t. 84, 1949, 3^e et 4^e trim.) publie sous ce titre une étude de M. André SAUVAT que nous reproduisons ci-après.

— Il y a quelque temps, un de nos correspondants en Côte d'Ivoire nous écrivait « avoir trouvé sur un cotonnier, au cours de ramassage de *Dysdercus*, un insecte qui ne ressemblait à aucun autre, car il avait l'aspect, à la fois, de *Dysdercus ugandanus* SCHOUT. et de *D. melanoderes* KARSCH, et que c'était la première fois, depuis trois ans, qu'il en trouvait un semblable ».

Nous avons demandé à notre correspondant de nous le faire parvenir. Nous reconnûmes qu'il s'agissait d'une femelle de *Dindymus flavipes* SIGN. qui, en effet, est un insecte rare en Côte d'Ivoire, puisqu'en quatre années nous n'en avons récolté que neuf exemplaires et tous en 1943 (1).

Le premier spécimen que nous eûmes l'occasion de voir avait été récolté à Bouaké le 22 mai 1943, par M. Miège, génétiste à la Station cotonnière expérimentale. A l'examen, il ressortait bien qu'il s'agissait d'un *Pyrrhocoridae* ayant une grande affinité avec *Dysdercus*, mais qu'il nous était impossible d'identifier, n'ayant sous la main aucun ouvrage de détermination. Nous avons alors expédié cet insecte à la Station expérimentale de M'Bambey (Sénégal) aux fins d'identifications, espérant que cette station en avait un ou plusieurs spécimens dans ses collections. M. Risbec, entomologiste à la Station de M'Bambey, nous répondit « qu'il n'avait jamais reçu cette espèce et qu'il allait l'envoyer au British Museum pour la faire déterminer ».

Par la suite, nous avons eu l'occasion de récolter huit spécimens :

- 10 septembre 1943 : 2 ♀ et 1 ♂ à la lumière,
- 18 septembre 1943 : 2 ♀ sur les cotonniers,
- 2 octobre 1943 : 1 ♀ et 1 ♂ sur cotonniers
- et 1 ♀ sur Hibiscus.

(1) Nous avons signalé cet insecte comme rare dans la liste des « Insectes récoltés sur le cotonnier et autres plantes en Côte d'Ivoire » (Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, t. 84, p. 22).

Le 7 décembre 1943, nous adressions au British Museum 2 ♀ et 1 ♂ pour identification, étant sans nouvelles de celui expédié par la Station de M'Bambey. Quelques jours après, les services du British Museum nous faisaient parvenir la note suivante :

Echant. n° 22 du 7-12-43 à British Museum
Identification

Pyrrhocoridae — *Dindymus flavipes* SIGN.

♂ 1858 *Dysdercus flavipes* SIGN. THOMSON
Arch. Ent. 2 : 308.587. Gabon

♀ 1858 *Dysdercus nigrotarsus* SIGN.
loc. cit. 308.589. Ivory Coast.

Also recorded doubtfully from Guinea and Madagascar.

Transferred to *Dindymus* by Stal 1863.

Specimen retained for B. M. collections-Cotton.

Nous n'en avons pas trouvé d'autres par la suite depuis 1943; c'est la première fois que cet insecte est signalé par notre correspondant. Nous gardons dans nos collections 1 ♂ et 1 ♀ de ce *Dindymus flavipes* SIGN., les autres exemplaires ayant été classés dans les collections de l'U. C. E. F. (1).

Description (par J. RISBEC).

Ensemble de la tête à peu près équilatéral. Zone centrale du front finement gaufrée, brun roux presque noir, passant à l'ocre sur les paries latérales et vers l'extrémité de l'épistome. Yeux à facettes brun grenat presque noir, fortement saillants, laissant libre, sous le mamelon oculaire, une assez large plage ocre. — Antenne : 1^{er} article un peu plus long que la tête, progressivement renflé, présentant vers sa base, à la face interne, un léger mamelon porteur de soies raides; 2^{me} article un peu plus long que le premier; 3^{me} article égal au premier, 4^{me} égal au 2^{me}, les trois premiers articles à pubescence claire dans la moitié proximale. Trompe atteignant le 2^{me} segment abdominal.

Pronotum en trapèze avec sillon transversal au 1/3 antérieur, à pourtour ocre et zone centrale brun roux; sur les trois côtés antérieurs et latéraux, le rebord ocre est limité par un léger sillon. Ecusson en triangle équilatéral très peu bombé, la pointe postérieure légèrement effilée et redressée. Cories de même couleur que l'écusson et la partie centrale du pronotum avec seulement une coloration ocre sur leur bord postérieur, sur la moitié antérieure de leur bord latéral et à la base des nervures. Membranes noires à nervures peu visibles. Toute la face centrale jaune ocre, sauf le dernier segment abdominal et le pourtour des orifices génitaux, qui sont grenat. Cuisse de la 1^{re} paire avec de très petits denticules vers les extrémités. Tibias des 2^{me} et 3^{me} paires avec deux rangées longitudinales d'épines grêles.

Longueur du corps : ♀ = 10 mm.;

♂ = 7 à 8 mm.

L'Industrie et l'Utilisation de l'Ensilage (The Production and Utilization of Silage.)

A. REVIEW OF WORLD LITERATURE IN ABSTRACTS.

UN COMPTE RENDU DE LA LITTÉRATURE UNIVERSELLE PAR ABREGES.

Devant l'impossibilité de donner un aperçu synthétique du problème dans son ensemble, des résumés de tous les articles et autres publications ayant paru pendant une période de quinze à vingt années ont été rassemblés, afin que ceci puisse servir de livre à consulter pour la littérature très vaste.

Demander tous les renseignements concernant les publications susdites à : Commonwealth Agricultural Bureaux, Central Sales Branch, Penglais, Aberystwyth, Great Britain.

(1) U. C. E. F. = Union Cotonnière de l'Empire Français. Maintenant la station cotonnière expérimentale de Bouaké est devenue le Centre de l'Institut du Coton et Textiles exotiques (I. R. C. T.).

BIBLIOGRAPHIE

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : fr. 5.25 la page (18 × 24 ou 22 × 28.)

Agriculture des Pays Etrangers

* CARTE PHYTOGEOGRAPHIQUE DE L'ANGOLA. (Carta fitogeografica de Angola.)

En raison de la longue frontière commune à cette colonie et à la nôtre, cette publication est probablement de nature à intéresser divers spécialistes de la flore congolaise.

Ed. du Gouvernement Général de l'Angola, 1939. 1 volume, 242 p., 76 fig. + 1 carte au 1/2,000,000 en couleurs.

GOSSWEILER et F. A. MENDOCA.

Botanique.

* LE PALMIER A TRONC RENFLE. (The Bottle Palm.)

Le palmier, *Colpothrinax Wrightii* des savanes sablonneuses de la région occidentale de Cuba et de l'île des Pins forme un renflement curieux du tronc, au moment où il atteint l'âge adulte. Ce phénomène n'a pas encore trouvé d'explication. Il est possible que la plante y emmagasine des substances nutritives. Les Cubains soumettent ce tronc à divers usages, après l'avoir creusé : canots, récipients, auges, ruches, etc.

HODGE WALTER HENRICKS.

Natural History. Vol. LVIII, n° 7, septembre 1949, p. 330.
1 photogravure. New-York, 24, N. Y.

* UNE MOUSSE LUMINEUSE. (Luminous Moss.)

Il s'agit d'une mousse très rare, désignée actuellement sous le nom de *Schistostega pennata*, observée dans la cave d'une grange du New Hampshire. La luminosité part du protonema et de certaines cellules contenant des chloroplastes. Lorsqu'un rayon de lumière suit l'axe optique, il est réfracté de telle manière qu'il frappe les granules du pigment vert et la décomposition de l'acide carbonique produit un reflet. Ce n'est pas de la lumière phosphorescente.

WEBSTER ELLEN EMELINE.

Natural History. Vol. LVIII, n° 7, septembre 1949, pp. 309
à 311, 6 photogravures. New-York, 24, N.Y.

* PALMIERS. (Palms.)

Etude traitant des palmiers dans leur ensemble mais signalant des cas particuliers. Ces végétaux subviennent aux besoins fondamentaux de

l'homme sous les tropiques mais constituent cependant une réserve de produits commerciaux pour l'avenir. Par exemple, en ce qui concerne les palmiers saccharifères, l'auteur émet l'appréciation suivante : « Quand il s'agit du sucre, on songe invariablement à la canne à sucre. Néanmoins en Extrême-Orient, des palmiers en fournissent annuellement un billion de livres. Plus d'une douzaine de palmiers saccharifères sont connus rien qu'en Asie méridionale et l'Amérique en compte sans doute tout autant. Par suite de leur mode de végétation, ces palmiers n'exigent pas comme les récoltes de cannes ou de betteraves des efforts considérables. De même que chez les Erables, il suffit de les gemmer ou de les saigner pour l'obtention de leur exsudat sucré. On a avancé que les palmiers saccharifères du globe, s'ils étaient convenablement exploités pourraient donner plus de sucre que toutes les autres plantes fournissant ce produit.

HODGE WALTER HENRICKS.

Natural History. Vol. LVIII, n° 9, novembre 1949, pp. 392 à 398, 429 et 430, 15 photogravures. New-York, 24, N.Y.

Plantes Amylacées

* LES TUBERCULES DES POMMES DE TERRE DEBARRASSEES DU VIRUS DE L'ENROULEMENT PAR LA CHALEUR. (Potato tubers free from Leaf-roll Virus by heat.)

La chaleur a été utilisée avec succès pour l'inactivation de quelques virus mais jusqu'à présent on avait essuyé un échec en ce qui concerne les virus contenus dans les tubercules de la pomme de terre.

A la suite de divers essais, on a constaté qu'une conservation des tubercules à 37,5° C pendant 25 jours inactivait le virus de l'enroulement mais n'affectait pas le virus X.

KASSANIS (B.).

Nature. CLXIV, 4177, p. 881, 1949.

Plantes Stimulantes

« COFFEE TRADE NEWS ».

Nous croyons utile de signaler à nos lecteurs, producteurs de café au Congo Belge, la naissance de cette nouvelle revue (n° 1, février 1950), éditée par « The Coffee Buyers Association Ltd.; 69, Cannon Street, London, E. C. 4.

Présentée sous une forme agréable et bien illustrée, elle s'adresse, dans un but de propagande, aux quelque dix à quinze mille distributeurs de café de Grande-Bretagne.

Elle contient des informations intéressantes sur les principaux marchés du café et sur la situation des récoltes dans les principaux pays producteurs, y compris le Congo Belge.

Plantes Textiles

* UNE FIBRE MERVEILLEUSE : LA RAMIE. (The « Wonder Fiber ») Ramie.)

Les anciens Egyptiens employaient déjà la ramie pour envelopper leurs momies. Grâce à ses propriétés remarquables, elle semble entrer dans des usages de plus en plus nombreux. L'auteur étudie les problèmes de la production commerciale, le procédé de la préparation de la fibre et d'autres usages de la plante, notamment au point de vue d'un fourrage riche en carotène et en protéine.

NELSON EUGÈNE W.

Natural History. Vol. LVIII, n° 1, janvier 1949, pp. 20 à 23, 7 photogravures. New-York, 24, N.Y.

* **NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LES ARBRES A KAPOK DE L'OUEST AFRICAÏN.**

Origine des kapokiers (genre *Ceiba* — autrefois genre *Bombax* —). Meilleures espèces et variétés. Meilleur mode de multiplication. Rendement. Intérêt de cette culture plutôt pour les indigènes (pas en zones cotonnières) en climat approprié.

A. CHEVALIER.

Rev. Intern. Bot. Appl. et Agric. tropic. Juillet-août 1949, 29, n° 321-322, pp. 321-322, pp. 377-385, 2 fig.

Plantes Insecticides

WILT DISEASE OF PYRETHRUM. (Un wilt du pyrèthre.)

Un wilt du pyrèthre a été découvert dans la province de Madras, aux Indes. *Phytophthora cambivora*, *Rhizoctonia solani* et un *Fusarium* sp. sont associés à cette maladie. L'inoculation des deux premiers champignons a donné des réactions pathologiques, tandis que celles du *Fusarium* sont restées négatives à cet égard.

RAMAKRISHNAN (T. S.) et SOUMINI (C. K.).

Indian Phytopathology, I, p. 27 (1948) in *Rev. Applied Mycology*, XXVIII, p. 642, 1949.

Plantes Fruitières

* **LE « PERSIMMON ».**

A maturité complète, ce fruit de la Virginie, très voisin du Kaki, est délicieux. Le bois de l'arbre, un *Diospyros*, lorsqu'il est bien séché, se range parmi les plus durs et trouve de nombreux emplois.

PEATTIE DONALD CUBROSS.

Natural History. Vol. LVIII, n° 5, mai 1949, pp. 221 à 223, 4 photogravures. New-York, 24, N.Y.

* **L'AGRUMICULTURE ALGERIENNE. COMITE CONSULTATIF DE L'AGRUMICULTURE. REGLEMENTATION DU CONTROLE DE LA PSOROSE DANS LES PLANTATIONS D'ARBRES ETALONS ET LES PEPINIERES.**

Un développement alarmant de la psorose a été observé ces dernières années en Algérie. Au printemps de 1949, des plants de moins de 10 ans ont distinctement montré des symptômes de fanaison. La maladie s'attaque à une gamme plus étendue de variétés qu'auparavant.

Les arbres mères doivent être choisis après inspection de leur descendance âgée de 15 ans au moins. Ces plants doivent être enregistrés définitivement. Au départ de ces plants on envisage l'établissement de pépinières de plants sains qui serviront à la reproduction.

D'autre part une campagne énergique doit être menée pour éliminer tous les semenceaux atteints.

Fruits et Primeurs. XIX, 202, p. 154, 1949.

* **SUR UN CITRUS D'APPARENCE SPONTANEE VIVANT DANS LES FORETS DENSES DE L'OUEST AFRICAÏN.**

L'auteur décrit une forme de Bigaradier qu'il a trouvée en Afrique occidentale et qu'il a nommée *Citrus aurantium* L. s. sp. *africana* CHEV. Il fait ensuite l'historique du Bigaradier.

Il décrit *Citrus aurantium* L. s. sp. *gallica*, cultivé dans les orangeries d'Europe et *Citrus aurantium* L. s. sp. *paradisi* (Macf); il pense que ce dernier dérive du Bigaradier africain.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. Appl. 1949, vol. XXIX, n° 321-322, pp. 355-366, in *Fruits d'O. M.*, n° 3, 1950, p. 41.

* **NOUVELLES OBSERVATIONS SUR QUELQUES AURANTIACEES AFRICAINES.**

Description et distribution géographique d'espèces du genre *Aeglopsis* SWINGLE de la tribu des Balsamocitrinées. L'espèce *Aeglopsis Chevalieri* SWINGLE typifie ce genre. L'auteur décrit ensuite le genre *Afraurantium* CHEV. très proche du genre *Citrus*.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. Appl. 1949, vol. XXIX, n° 323-324, pp. 472-480, in *Fruits d'O. M.*, 1950, n° 3, p. 41.

Economie Forestière

* **SECHAGE DU BOIS. (Note technique.)**

Un nouveau procédé de dessiccation des bois vient d'être mis au point aux U.S.A. Il repose sur la propriété de l'acétone de chasser l'eau du bois pour prendre sa place.

Bois et Forêts des Tropiques. N° 12, (1949), p. 456.

* **EQUIPEMENT TOPOGRAPHIQUE DU FORESTIER. (Note technique.)**

Suivant le communiqué ainsi intitulé, pour l'exécution des relevés de prospection, travaux de délimitation, tracés des layons, recherche et étude des voies d'évacuation, etc., l'équipement topographique de prospection « Topochaix » (5, rue Boudreau, Paris, 9^e), serait un matériel de brousse robuste, léger (6 kg.), peu encombrant (logé en havresac imperméable, à dos ou main) et d'emploi simple; le prix fb. env. 4.300.

Bois et Forêts des Tropiques. N° 12 (1949), p. 457.

* **OBOTO.**

Fiche botanique et forestière et fiche industrielle et commerciale du bois d'une guttiféracée de l'ouest africain français (Oboto) et aussi du Congo Belge (Tshilunga, Mammea) le *Mammea africana* Don, bois qui jusqu'ici n'a pas donné lieu à un commerce suivi, mais qui, selon les dites fiches, mériterait qu'on s'y intéressât davantage.

Bois et Forêts des Tropiques. N° 12 (1949), pp. 433-436.

* **BUBINGA.**

Fiche botanique et forestière et fiche industrielle et commerciale du bois de trois espèces du genre *Guibourtia*, dont une seule congolaise, *Guibourtia Demeusei* (Harms) J. Léonard, appellation nouvelle de *Copaifera Demeusei* Harms (Césalpiniées). Le nom commercial Bubinga est officiel en Angleterre, France et Belgique.

Bois et Forêts des Tropiques. N° 12 (1949), pp. 429-432.

* **LES CONDITIONS D'UTILISATION DU MATERIEL D'EXPLOITATION FORESTIERE ET DE SCIERIE DANS LES PAYS TROPICAUX DE L'UNION FRANÇAISE.**

L'auteur passe en revue : les conditions générales et celles dues aux caractères généraux de la forêt tropicale, puis celles du matériel d'abatage et de tronçonnage mécanique, des engins divers de préparation des grumes, des tracteurs à chenilles et à roues, des véhicules tous terrains, des camions routiers, des remorques et triqueballes, des engins de chargement et de manutention des grumes, du matériel fluvial et maritime de cabotage, du matériel ferroviaire pour voie de 60 et enfin du matériel de scierie. Forcément succinctes, les considérations émises par l'auteur seront néanmoins lues avec intérêt par les futurs exploitants et par maints forestiers.

P. ALLOUARD.

Bois et Forêts des Tropiques. N° 12 (1949), pp. 407-428.

LA PROTECTION DES BOISERIES D'EXTERIEUR. (Decay protection for exterior woodwork.)

Des essais effectués par le Département de l'Agriculture des Etats-Unis montrent que le trempage de boiseries finies pendant 15, 30 et 60 minutes dans une solution à 5 % de pentachlorophenol sont protégés pendant au moins 7 années, alors que des boiseries non traitées furent atteintes de pourritures diverses à raison de 42 à 90 % pendant le même laps de temps. Des pourritures n'apparurent qu'après 6 ans et demi sur des boiseries trempées pendant 30 minutes dans du naphthénate de cuivre (2 % de cuivre).

VERRAL (A. F.).

South Lumberman. LXXVII, p. 74 (1949), in *Rev. App. Myc.* XXIV, p. 60 (1950).

UN NOUVEAU PRODUIT POUR LA PROTECTION DES BOIS. (A new wood preservative.)

Le chlorure de zinc chromé et cuprique, une nouvelle forme du chlorure de zinc chromé, contenant 73 % de chlorure de zinc, 20 % de bichromate de potasse et 7 % de chlorure de cuivre possède d'excellentes qualités pour la préservation des bois.

La longévité des bois non traités étant estimée à 100, celle des bois traités au chlorure de zinc chromé et au chlorure de zinc chromé et cuprique s'établit respectivement à 285 et 579.

La corrosion de la quincaillerie au contact des bois traités est minime.

HENRY (W. T. et KEPPEL (R. J.).

South Lumberman. LXXVIII, p. 46 (1949), in *Rev. App. Myc.* XXIX, p. 70 (1950).

* AU SUJET DU DEBARDAGE ET DE L'EVACUATION DES GRUMES AU GABON.

Nous signalons à nos lecteurs le « Nota » qui termine cet article et dont voici la teneur; il pourra, pensons-nous les intéresser.

« De nombreuses petites exploitations ne possèdent pas de tracteur à chenille. Les ressources de leur exploitation ne leur en permettraient pas l'amortissement. Elles débardent soit à la main, soit au treuil à moteur et évacuent leur production par voie de 60 ou par camions et remorques si elles se trouvent en terrains assez compacts pour le roulage. La difficulté est souvent pour elles le chargement des billes lourdes. Je signale, à toutes fins utiles, que l'Office des Bois de l'A.E.F. a fait étudier à leur intention un portique amovible en tubes d'acier qui permet, à l'aide de palans, de charger des billes jusqu'à 10 tonnes. Le portique, étudié d'abord pour la voie de 60, peut être élargi sous le même modèle pour le chargement des camions. »

M. NOYON.

Bois et Forêts des Tropiques, n° 10, Deuxième trimestre 1949.

Protection des Plantes et des Cultures

HYDRAZIDE MALEIQUE, UN HERBICIDE SELECTIF. (Maleic Hydrazide, a Selective Herbicide.)

Ce produit connu pour ses propriétés inhibitrices de la croissance a été utilisé sous forme de sel de diéthanolamine sur des monocotylédones et des dicotylédones. Des plans d'orge et de cotonnier furent pulvérisés jusqu'à écoulement au moyen d'une solution à 0,2 % d'hydrazide.

Au bout de 6 semaines les organes étaient complètement morts tandis que les cotonniers ont continué normalement leur croissance. L'addition de 0,024 % de Vatsol — un mouillant — hâta la mort des plants.

L'âge joue un rôle important; les cotonniers traités au stade cotylédonaire furent très retardés dans leur croissance. Des graminées déjà âgées furent très retardées mais survécurent.

Ce produit paraît avoir un grand avenir comme herbicide sélectif.

CURRIER (H. B.) et CRAFTS (A. S.).

Science. CXI, 2876, p. 152 (1950).

Zootéchnie

* LE DEVELOPPEMENT DE LA TECHNIQUE DE PRODUCTION DU VACCIN ANTI-APTHEUX EN SUISSE.

Depuis sa mise en service l'Institut de Bâle a perfectionné sans cesse la préparation du vaccin anti-aphteux dont l'utilisation a permis d'éviter, en Suisse, l'extension de la fièvre aphteuse.

Il a utilisé deux souches du type O et du type A qui, au cours des passages successifs, ont conservé leurs caractères propres grâce aux précautions prises. Les meilleurs donneurs de virus furent les bœufs irlandais de race Durham ou croisée, qui fournissent en moyenne entre 80 et 90 grammes d'aphtes après infection par piqûres multiples de la langue.

Les efforts des spécialistes ont porté sur la technique d'extraction du virus, les autres opérations ne présentant rien de particulier, sinon qu'il faut obtenir la stérilité totale du produit et surveiller la température des solutions qui doit être voisine de 0°.

L'auteur indique également qu'il est nécessaire d'homogénéiser l'hydroxyde d'aluminium avant la stérilisation et le vaccin avant le remplissage. D'autre part, il y a lieu, pour atténuer le virus de faire agir sur lui une température aussi constante que possible. La conservation du vaccin à basse température est aussi extrêmement importante.

L'auteur a parfaitement atteint le but qu'il se proposait et qui était de montrer les résultats auxquels l'Institut de Bâle est arrivé, au cours des ans, pour résoudre les divers problèmes de fabrication qui se sont posés.

Dr. G. A. MOOSBRUGGER.

Bul. Office Intern. des Epizooties. Tome XXXI, n° 9-10, p. 463.

* LA CULTURE DU VIRUS APTHEUX SUR EMBRYONS DE POULET.

Confirmant les résultats d'autres auteurs, Traub a cultivé le virus aphteux sur embryons de poulet en inoculant un mélange de 10 souches de trois types.

Après quelques passages, il fut établi que le dépôt de matériel infectieux sur la membrane chorio-allantoïdienne était suffisant pour permettre la culture du virus. L'adaptation du virus à l'embryon de poulet réussit en intercalant, après chaque passage sur œuf, un passage sur cobaye. Après 5 passages alternatifs, une série de passages par 123 œufs a réussi. Seule, la souche standard 0, sur les 10 inoculées, a pu être passée sur œufs embryonnés.

La virulence du virus varie avec les passages. Le liquide allantoïdien et les tissus de l'embryon sont porteurs du virus, tandis que le vitellus n'en contient pas. L'embryon infecté est cyanosé, il présente des œdèmes dans la musculature et des pétéchies sur la surface du corps.

Le myocarde est le tissu le plus riche en virus.

Le virus récolté après 88 passages n'a pas permis la préparation d'un vaccin adsorbé efficace.

Prof. E. TRAUB.

Bul. Office Intern. des Epizooties. Tome XXXI, n° 9-10.

*** FIEVRE APHTEUSE : IRRADIATION DU VIRUS APHTEUX AU MOYEN DES ONDES ULTRA-VIOLETES.**

Par irradiation du virus aphteux avec la lumière ultra-violette, celui-ci se modifie, dans certaines conditions, sous une forme non infectieuse (anavirus de Ramon) qui possède des propriétés antigènes élevées.

Si l'on prépare des adsorbats de tels anavirus, on obtient des antigènes d'un effet plus puissant et dont l'immunité est plus durable que ceux résultant d'une injection avec l'anavirus seul.

Les adsorbats préparés à partir du virus actif peuvent être transformés en vaccins par irradiation.

On peut se servir, soit de lymphes, soit d'épithélium, soit enfin de sérum virulent pour la préparation du vaccin par irradiation.

Le dernier constitue un meilleur antigène, compte tenu du taux du virus. L'action de l'irradiation dépend de la concentration du matériel. Des échantillons contenant de grandes quantités de virus (protéine) se modifient plus difficilement que ceux dilués préalablement avec de l'eau distillée ou salée. Il en est de même pour des adsorbats. Ici, le taux d'hydroxyde d'aluminium joue aussi un rôle pour la rapidité avec laquelle s'effectue la désintoxication.

Une méthode pour maintenir le pH constant durant l'opération des mélanges contenant l'hydroxyde d'aluminium a été élaborée.

Drs. S. SCHMIDT, A. HANSEN et P. HOLM.

Bul. Office Intern. des Epizooties. Tome XXXI, n° 9-10, p. 439.

*** INFORMATIONS RELATIVES A LA PREPARATION DU VACCIN ANTI-APHTEUX EN BELGIQUE.**

En Belgique, la technique de préparation du vaccin anti-aphteux est basée sur la méthode Schmidt-Waldmann. Elle n'utilise que le virus du type 0 Vallée.

La dose pour l'animal adulte est de 20 cc. ce qui rend l'injection plus facile. Les réactions sont beaucoup moins importantes qu'avec les doses de 60 ou même 30 cc.

L'efficacité est parfaite; l'immunité est généralement complète dès le neuvième jour; elle se prolonge au moins pendant un an.

L'hydroxyde d'aluminium utilisé et que l'auteur prépare lui-même selon la technique qu'il indique, a un pouvoir d'adsorption très élevé qui est titré selon la méthode au rouge congo.

Pour l'injection des animaux producteurs de virus, l'auteur utilise l'appareil à injection du modèle bâlois.

Dr. R. WILLEMS.

Bul. Office Intern. des Epizooties. Tome XXXI, n° 9-10.

NBN 218 — CRUCHE A LAIT, TYPE 20 L.

Cette norme belge donne les dimensions de la cruche type 20 l., envisagée comme moyen de transport et de manutention du lait.

Toute considération en rapport avec un instrument de mesure de capacité a été intentionnellement écartée.

Ce document bilingue peut être obtenu au prix de 10 francs, franco de port, contre paiement préalable au crédit du compte postal n° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation, avenue de la Brabançonne, 29, à Bruxelles 4. Il suffit d'indiquer sur le talon du bulletin de virement ou de versement la mention : « NBN 218 ».

NBN 218 — MELKKRUIK, TYPE 20 L.

Deze Belgische norm geeft de afmetingen van de kruik, type 20 l., beschouwd als middel voor het vervoer en de verplaatsing van melk.

Elke beschouwing in verband met een inhoudsmaat werd opzettelijk ter zijde gelaten.

Dit tweetalig document kan bekomen worden aan de prijs van 10 frank. portvrij, bij voorafgaande betaling op het credet van de postrekening n° 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie, Brabançonnellaan, 29, Brussel 4. Op het strookje van het stortings- of overschrijvingsbulletin moet enkel vermeld worden « NBN 218 ».

Pêche et Pisciculture.

*** LES FAMILLES DE POISSONS D'EAU DOUCE DU TANGANYIKA. avec une clé d'identification.**

Après la clé dichotomique, l'auteur donne des renseignements sur les genres de chaque famille : compléments de descriptions, biologie, emploi.

Il termine l'article par des indications sur la récolte et la conservation d'exemplaires pour études de laboratoire.

G. J. LOCKLEY.

The East Afr. Agri. Journ. 1949, n° 4, pp. 212-218, in *Bois et Forêts des Tropiques*. N° 12 (1949), p. 168.

Une Conférence européenne du Tabac

Du 10 au 13 septembre prochain aura lieu à Rome une « Conférence européenne du Tabac » organisée par le « Centre international du Tabac » et sous les auspices du Ministre des Finances du Gouvernement italien (1).

Bien qu'il s'agisse ici d'une initiative se rapportant à la production, à l'industrie et au commerce du tabac en Europe, nous croyons utile d'attirer l'attention de ceux de nos lecteurs qu'intéressent les problèmes relatifs au tabac dans les régions tropicales sur les enseignements que cette conférence peut leur apporter.

En effet, cette manifestation, effectuée en consultation avec l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F. A. O.) constituera une revue économique, scientifique et technique de la production, de l'industrie et du commerce du tabac. Elle donnera lieu à un examen approfondi des questions relatives à une collaboration internationale qu'il est souhaitable d'intensifier afin qu'elle corresponde aux situations nouvelles du secteur du tabac.

L'Italie doit être considérée actuellement comme la nation ayant la plus grande production de tabac en Europe, et elle jouit dans le secteur scientifique du tabac d'une tradition et d'un prestige reconnus partout. Elle est donc particulièrement indiquée pour être le siège de cette réunion européenne d'experts dans les questions du tabac.

Il est habituel que les réunions internationales aient à leur programme des excursions : la conférence européenne de Rome en organisera en Italie, qui comprendront des visites dans les zones de production des principaux types de tabac, ainsi qu'aux plus importantes entreprises de manipulation et de fermentation de tabac, et enfin des excursions touristiques.

Le comité exécutif, présidé par le Dr Cova, Directeur Général des Monopoles d'Etat, a déjà assuré à la conférence la collaboration des personnalités les plus compétentes, italiennes et étrangères. La plupart des gouvernements européens enverront une délégation, et une forte participation des institutions scientifiques-techniques et des organisations et organismes représentant les catégories compétentes dans le secteur de la production, de l'industrie et du commerce du tabac est assurée.

Les savants et les experts du secteur du tabac des divers pays ont accepté de préparer les rapports nationaux et généraux sur les thèmes concernant les travaux de la conférence et qui sont les suivants :

1. La situation actuelle de l'industrie nationale des tabacs dans les différents pays européens, sous l'aspect économique et technique par rapport à la production, à l'industrie et au commerce du tabac et aux perspectives scientifiques, agronomiques, technologiques et manufacturières;
2. La culture des tabacs pour cigarettes, en Europe, en relation avec les nécessités et les caractéristiques de la consommation;
3. La collaboration internationale dans le domaine du tabac;
4. Divers.

Les différentes économies européennes cherchent, dans le secteur du tabac, leur ajustement normal et définitif, mais les problèmes qui demandent pour leur solution une compréhension réciproque et une collaboration loyale sont nombreux et complexes : la conférence est destinée à mettre ces problèmes en pleine évidence et à en indiquer les solutions précises possibles.

Des informations complémentaires sont annoncées dans lesquelles seront tracés le programme complet de la conférence, son règlement, les précisions sur ses travaux, les noms des rapporteurs généraux et les indications ultérieures sur l'organisation de cette manifestation européenne, ainsi que sur les conditions pour y participer.

(1) L'adresse du Secrétariat Général de la « Conférence européenne du Tabac » est : Piazza Mastai, n. 11, Roma. Le Secrétaire Général est le Dr M. Rossi. L'adhésion à la conférence n'entraîne le versement d'aucune somme à titre de cotisation de participation.

REDACTION ET ADMINISTRATION

Rédaction : M. Henrard J., Directeur au Ministère des Colonies.

Toutes les communications relatives à la rédaction et l'administration du « Bulletin Agricole du Congo Belge » doivent être adressées à M. le Directeur J. Henrard, « Bulletin Agricole du Congo Belge », 7, Place Royale, Bruxelles (Belgique).

Le BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE paraît trimestriellement.

ABONNEMENTS

Les demandes d'abonnements doivent être adressées à la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies, à Bruxelles.

Pour 1950 :

Prix : Pour la Belgique : 200 francs, pouvant être versés au compte des chèques postaux n° 9123 du Ministère des Colonies à Bruxelles, en indiquant sur le talon le motif du versement.

Pour le Congo Belge : 200 francs, pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction de l'Agriculture).

Colons

Le prix de l'abonnement pour les colons agricoles installés au Congo Belge est fixé à 25 fr. Sur demande motivée, le Bulletin peut leur être envoyé gratuitement.

Pour l'étranger : 240 francs belges pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction de l'Agriculture).

Prix par fascicule des numéros des années antérieures :

Belgique et Congo Belge fr. 50.—
Etranger 60.—

Pour les 3 volumes des Comptes rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) 500.—
(Ces volumes ne peuvent être vendus séparément.)
Id., étranger 560.—

Liste des fascicules épuisés à ce jour :

1910 : 1; 1911 : 1, 2, 3, 4; 1912 : 1, 3, 4; 1913 : 4; 1914 : 2; 1915 : 1, 2, 3, 4; 1916 : 1, 2, 3, 4; 1917 : 1, 2, 3, 4; 1920 : 3, 4; 1922 : 2, 3-4; 1923 : 1, 2, 3, 4; 1924 : 1, 2, 3, 4; 1925 : 1, 3, 4; 1926 : 1, 2, 3, 4; 1927 : 1, 2, 3, 4; 1928 : 1, 2, 3; 1929 : 1; 1930 (1) : 1, 2, 3, 4; 1933 : 1, 4; 1935 : 2, 4; 1936 : 1, 2; 1937 : 1; 1938 : 1; 1939 : 4.

Il ne nous est pas possible de procurer les numéros publiés à Léopoldville durant les années 1940, 1941, 1942, 1943 et 1944, le tirage en étant entièrement épuisé.

SERVICE DES ECHANGES

Le « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut être envoyé à titre d'échange.

ANNONCES

Pour conditions, s'adresser directement au « Bulletin Agricole du Congo Belge », 7, place Royale, à Bruxelles.

REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Redactie : Henrard J., Directeur bij het Ministerie van Koloniën.

Alle mededelingen in verband met de redactie en de administratie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » richten aan den h. Directeur J. Henrard, « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo », Koninklijke Plaats, 7, Brussel (België).

Het « LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO » verschijnt om de drie maanden.

ABONNEMENTEN

Abonnementsaanvragen te richten aan de Landbouwdirectie bij het Ministerie van Koloniën, Brussel.

Voor 1950 :

Prijs : Voor België : 200 frank, te storten op postcheckrekening n° 9123 van het Ministerie van Koloniën te Brussel, met vermelding op het strookje van de reden der storting

Voor Belgisch-Congo : 200 frank te storten door internationale postoverschrijving of internationalen postwissel aan het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), Brussel.

Landbouwkolonisten

De prijs van het abonnement voor de in Belgisch-Congo gevestigde landbouwkolonisten is op 25 frank vastgesteld. Op gegronde aanvraag kan het bulletin gratis opgestuurd worden.

Voor het buitenland : 240 Belgische frank te storten door internationale postoverschrijving of internationalen postwissel bij het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), Brussel

Prijs per nummer van de nummers van de vorige jaargangen :

België et Belgisch Congo fr. 50.—
Buitenland 60.—

Voor de 3 Boekdelen van de Verslagen van Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) ... 500.—

Deze boekdelen mogen niet afzonderlijk verkocht worden.
Id., buitenland 560.—

Lijst der uitverkochte nummers :

Aangezien de oplagen uitgeput zijn kunnen wij de nummers van de jaargangen 1940, 1941, 1942, 1943 en 1944 die te Leopoldstad werden uitgegeven, niet meer verschaffen.

RUILDIENST

Het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » kan in ruil worden toegezonden.

ADVERTENTIES

Voor de condities, zich rechtstreeks wenden tot « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch Congo », 7, Koninklijke plaats, te Brussel.

(1) Les principales études du vol. XXI (1930) sont reprises dans les Comptes Rendus du V^e Congrès International d'Agriculture Tropicale - Anvers 1930. (Prix : 200 fr.)
De voornaamste studies van vol. XXI (1930) werden overgenomen in de Verslagen van het V^e Internationaal Congres van Tropische Landbouw - Antwerpen 1930. (Prijs : 200 fr.)



Tout le Congo belge à quelques heures de Bruxelles

par **SABENA**

LIGNES AERIENNES BELGES
PASSAGERS - FRET - POSTE

Renseignements : Vos transitaires

Toutes Agences de fret

Toutes Agences de voyages et Bureaux Sabena

BRASSERIE DE LEOPOLDVILLE

Société Congolaise à Responsabilité Limitée

Capital : 50.000.000 de francs

Siège social : LEOPOLDVILLE

Siège administratif : 71, chaussée de Charleroi, BRUXELLES

BRASSERIE DE FERMENTATION BASSE

BIERES en fûts et en bouteilles
garanties pures

Malts et houblons supérieurs

FABRIQUE D'EAUX GAZEUSES ET LIMONADES

GLACE COMESTIBLE

LOCAUX FRIGORIFIQUES

SERVICE DE REMISE A DOMICILE

BRASSERIE A COSTERMANSVILLE

DEPOT à Brazzaville

DEPOTS PROJETES à Usumbura
et à Stanleyville

COLONIAUX!!!

garantissez votre santé en consommant
nos bières exemptes de produits nocifs.

Pharmacies

COPHACO

à LEOPOLDVILLE — ELISABETHVILLE —
STANLEYVILLE — COSTERMANSVILLE
USUMBURA - LULUABOURG - ALBERTVILLE
JADOTVILLE — MATADI — BOMA — KINDU
KOLWEZI

Tous Médicaments et Spécialités

Accessoires — Pansements

Eaux minérales - Parfumerie

Articles de toilette

Articles et produits photographiques
Insecticides

Approvisionnements complets pour exploitations
industrielles et agricoles

ENVOIS DANS TOUTE LA COLONIE

POUR VOS CLÔTURES

EMPLOYEZ LES PIQUETS-RAILS "T. M."

EN ACIER DE PREMIÈRE QUALITÉ,

FABRIQUÉS PAR LA

SOCIÉTÉ DES HAUTS-FOURNEAUX FORGES & ACIERIES DE

THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE

MARCINELLE (BELGIQUE)



ANNUELLEMENT, IL EST INSTALLÉ EN
AFRIQUE DU SUD, PLUS DE 10.000 KM
DE CLÔTURES AU MOYEN DE
PIQUETS-RAILS "T. M."



COLONIAUX !

LA MAISON



A. JAMART

FABRICANT-COUTELIER

JEAN CIELEN

(propriétaire)

7, RUE DE L'HOPITAL, 7 — BRUXELLES

VOUS OFFRE LE PLUS GRAND CHOIX DE CISEAUX, COUTEAUX, TONDEUSES, SECATEURS, GREFFOIRS, RASOIRS, AINSI QUE D'AUTRES ARTICLES DE COUTELLERIE, EN ACIER FIN ET INOXYDABLE, DISPONIBLES EN TOUTE QUANTITE.

Téléphone : 12.49.62

Chèques-Postaux : J. Cielen 45212

COMPTOIR DE VENTE DES COTONS DU CONGO

Société Coopérative de droit congolais
27, Rue du Trône, 27 — BRUXELLES

SEUL AGENT DE VENTE DES COTONS DU CONGO

Le Congo Belge produit annuellement 40.000 tonnes de coton qui est particulièrement apprécié par les filateurs en raison de sa résistance, de sa régularité et du faible déchet qu'il donne en filature. Sa soie varie de 7/8 à 1 1/16 de pouce.

Le Comptoir de Vente des Cotons du Congo groupe l'ensemble des producteurs de coton de la Colonie. Il assume des livraisons régulières dans les principaux ports du Continent européen.

Adresse télégraphique :
COVENCO - Bruxelles

Registre du Commerce :
Bruxelles 199.778

LE PROBLEME DE L'EAU *est résolu!*

IL Y A DE L'EAU PARTOUT DANS LE SOUS-SOL.

Il n'y a qu'à creuser un puits pour la trouver.
Il suffit de plonger la pompe S. E. P. I. dans l'eau à n'importe quelle profondeur.
La moto-pompe S. E. P. I. refoulera l'eau à n'importe quelle hauteur.

LA MOTO-POMPE S.E.P.I.
S'IMPOSE DANS :

Les industries diverses :

pour leur approvisionnement en eau
(brasseries, laiteries, teintureres, tanneries, etc.);

Les industries d'extraction

pour assèchement et évacuation des eaux excédentaires : charbonnages, carrières, mines (dénoyage de puits);

L'agriculture

pour l'irrigation des terres;

Les installations maritimes

et portuaires :

renflouage et assèchement de navires (épaves);

Les administrations communales ou sociétés immobilières privées

pour distribution d'eau potable aux habitations.

PRINCIPAUX AVANTAGES :

Aucun encombrement à la surface;
Aucun entretien, ni surveillance;
Absence totale de bruits et de trépidations;
Aucun risque de désamorçage
Invulnérabilité aux grands écarts de température;
Lubrification par l'eau;
Possibilité de fonctionner dans un puits déviant de la verticale;
Usage de puits étroits à partir de 150 mm. de diamètre.
Mise en marche et arrêt à main ou par relais électro-automatiques SCHWOB.
Débit de 1 à 300 m³/heure. — Hauteur de refoulement jusque 200 mètres.
Demandez catalogue et liste références à :



SOCIETE ELECTRO POMPE IMMERSIBLE

SOCIETE ANONYME

25, Rue Raphaël
BRUXELLES

Télégrammes: SEPIBEL
Téléphone : 21.05.05

Société Congolaise BUNGE

21, rue Arenbreg — ANVERS

La Société Congolaise Bunge, créée en 1937, sous le patronage de la Société Anonyme Bunge, s'intéresse aux principales branches d'activité à la Colonie.

DEPARTEMENT COMMERCIAL

LEOPOLDVILLE : Building Forescom, 4e étage. B. P. N° 620

Téléphone : 816 — Télégrammes : BUNCOLO

Agence : ELISABETHVILLE. B. P. N° 1332. Télégrammes : BUNCOLO

IMPORTATIONS — EXPORTATIONS —

CONSIGNATIONS — TOUS PRODUITS

COLONIAUX

DEPARTEMENT COTONNIER

KAMINA (District du Haut Lomami)

USINES D'EGRENAGE — COTONS BRUTS

COMMERCE GENERAL

CORRESPONDANTS : Londres, Liverpool, Manchester, Paris, Amsterdam, Zurich, Copenhague, Rome, Milan, Gênes, Francfort, Hambourg, Brème, Athènes, Buenos-Aires, Montevideo, Sao Paulo, Rio-de-Janeiro, Porto Alegre, Recife, Santiago de Chili, Lima, Mexico, New-York, San Francisco, Casablanca, Addis-Abeba, Tel Aviv, Shanghai, Hong-Kong, Tokio, Osaka, Saigon, Djakarta, Manille, Melbourne, Sidney, Wellington (N.-Z.)

AGENTS : Tous autres marchés.

ROLLFILM GEVAERT



POUR PHOTOS PARFAITES





MACHINE A TRAIRE
A POT SUSPENDU
CRUCHES à LAIT
EN ALLIAGE LEGER

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE, S.A.
HERSTAL - BELGIQUE

ARMES ET MUNITIONS

ANCIENNE MAISON
H. MAHILLON

SOCIÉTÉ ANONYME

Fournisseurs de S. M. le Roi et du Ministère des Colonies

208, Rue Royale, BRUXELLES

Adresse télégraphique : ARMAHIRA

Fournitures promptes et soignées. - Les difficultés persistantes d'approvisionnement ne nous ont pas encore permis d'éditer un nouveau catalogue. Consultez-nous.



ENGRAIS CHIMIQUES

SIMPLES ET COMPOSÉS

★
Produits Phytopharmaceutiques

★ PRODUITS CHIMIQUES

pour l'AGRICULTURE et l'INDUSTRIE

★ PRODUITS D'ENTRETIEN

pour usage domestique et industriel

★
*Notes techniques et renseignements
sur demande à la*

SOCIÉTÉ AFRICAINE DE
L'UNION CHIMIQUE BELGE

S. C. R. L.

Léopoldville

Avenue Olsen
B. P. 542. Tél. 209

Bruxelles

61, avenue Louise
Tél. 37.12.20

Costermansville

B. P. 95

COGEPOTASSE

FOURNIT AU CONGO BELGE

Le **SEL BRUT** à 20 % de potasse pure

Le **CHLORURE** à 40 et 60 % de potasse pure

Le **SULFATE** à 48 % de potasse pure

AINSI QUE

Le **FERTIPHOS** à 38 % d'acide phosphorique soluble dans le citrate d'ammoniaque alcalin qui en fait un engrais à action régulière et constante

L'**ALIPHOS** à 38 % d'acide phosphorique qui est un adjuvant idéal à la nourriture du Bétail



POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER :

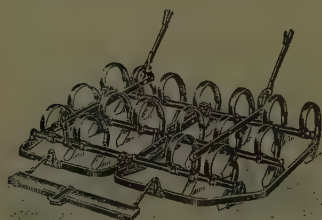
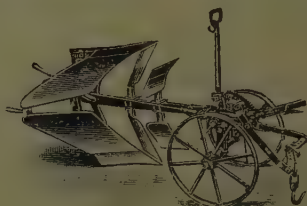
**COMPTOIR GENERAL
DES SELS ET ENGRAIS
POTASSIQUES**

53, Boulevard du Midi, 53, BRUXELLES

MELOTTE

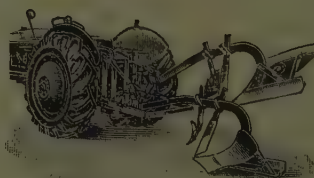
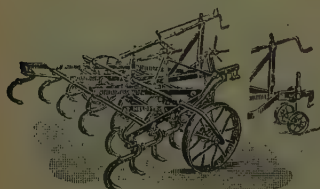
Quelques-uns

de ses produits

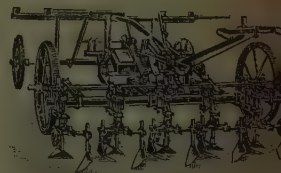


MACHINES

de



QUALITÉ



CHARRUES MELOTTE
SOCIÉTÉ ANONYME
GEMBOUX

POUR CLARIFIER ET EVITER LE
DEVELOPPEMENT DE L'ACIDITE
DANS VOS HUILES

**SÉPARATEURS
CENTRIFUGES** { Huile de Palme
Huile d'Arachide
Huile de Coton
Huile de Ricin
etc.
pour

**ÉCRÉMEUSES MELOTTE
S. A. REMICOURT**

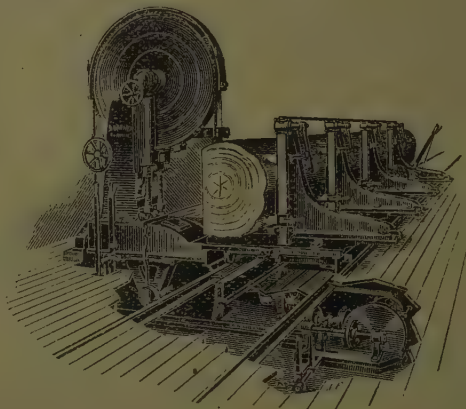
APPAREILS DE LAITERIE DE FERME

- **Ecrémeuses**
en acier inoxydable
- **Filtres refroidisseurs**
de lait
- **Machines à traire** **SURGE-MELOTTE**
à pot suspendu
- **Barattes - Malaxeurs**
en bois et en acier
inoxydable
- **Cruches à lait**

FERMIERS LAITIERS!

Améliorez la qualité de votre lait. Demandez la brochure gratuite : " Le système Surge-Mélotte pour traire "

Qui dit « Matériel de Scierie » pense :



« B R E N T A »

la plus grande firme mondiale de la spécialité
ATELIERS DE CONSTRUCTION LOUIS BRENTA

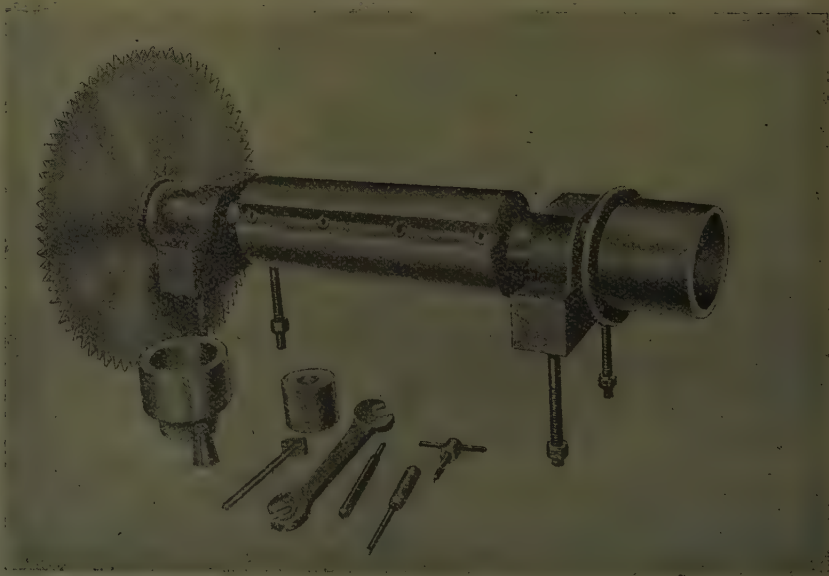
S. P. R. L.

Chaussée d'Anvers, 317-325, **BRUXELLES**

Tél. : 15.27.88-15.27.89

Câbles : Louibrenta-Bruxelles

MACHINES A BOIS



Porte-outils de dégauchisseuse séparé, en 300 ou 400 mm, avec scie circulaire, affutouse, mortaiseuse et toupie.

WYCKMANS, Machines à Bois — HAREN

Téléphone : 15.81.20

Télégr. : NATMEC HAREN.

Office d'Exploitation
des TRANSPORTS
COLONIAUX

«OTRACO»

TRANSPORTS - EXPEDITIONS
MANUTENTIONS

VOIES FLUVIALES

CHEMINS DE FER

LAC KIVU

EXPLOITATION DE PORTS

Siège administratif :

BRUXELLES

101, AVENUE LOUISE, 101

Téléph.: 37.13.90 (5 lignes)

Direction Générale : **LEOPOLDVILLE**

Agences :

Boma -- Lukula -- Tshela -- Matadi -- Thysville
-- Léopoldville -- Coquilhatville -- Libenge --
Basankusu -- Lisala -- Bumba -- Aketi -- Basoko --
Stanleyville - Kutu - Port-Francqui - Bena-Dibele
- Luebo - Banningville - Kikwit - Lusambo - Pania-
Mutombo -- Kalundu -- Costermansville -- Goma

Chantier Naval et Industriel du Congo, S. C. R. L.

CHANIC

Léopoldville

Elisabethville

Stanleyville

2, place du Luxembourg
BRUXELLES

*Matériel pour exploitations
agricoles,
forestières,
minières
et pour travaux routiers*

● **Groupe électrogène — Conditionnement d'air —**

● **Appareils électro-ménagers, etc..., etc...** ●

Société Forestière et Commerciale du Congo Belge

(Filiale de la Forminière)

Siège Administratif : 54, RUE ROYALE, BRUXELLES

Adresse télégraphique : FORESCOM

Direction Générale d'Afrique : NIOKI (Lac Léopold II)

DEPARTEMENTS :

Industrie :

Exploitation Forestière et Scierie Mécanique : Grumes et bois débités. **Placages et contreplaqués. Ebénisterie-Menuiserie :** Maisons démontables, portes, fenêtres, charpentes, parquetage.

Atelier Mécanique : Revision et réparations de bateaux, barges, baleinières, matériel agricole, Slip.

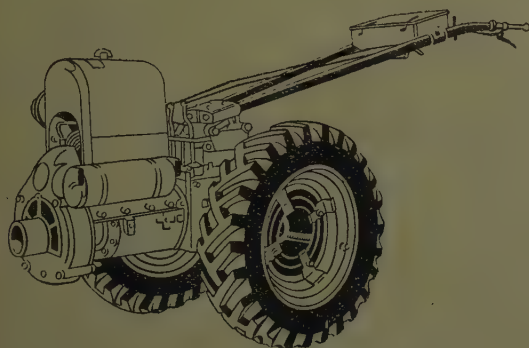
Agriculture :

Plantations de caoutchouc et de café.

Edmond Isbecque

Avenue Huart Hamoir, 136 - BRUXELLES

Peut vous livrer les instruments et
machines nécessaires à vos cultures



Motoculteurs universels

4-6-8-10 HP.

Fraise
Charrue
Bineuse
Faucheuse
Pulvérisateurs
Tracteur

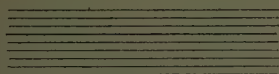
Machine BUNGARTZ H. 3-4 HP.
à faire les trous de plantation.



Pulvérisateurs et poudreuses à dos,
à main, à moteur.
Appareils à désinfecter.



Arroseurs automatiques.

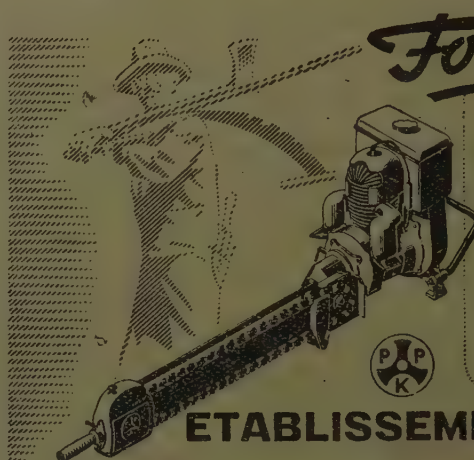


Lance-flammes Hauck.

Pompes

Presses à pots en terre
Stérilisateur de terre
Machines frigorifiques
Aermoteurs
Outils de jardinage

Forestiers



AUGMENTEZ
VOTRE RENDEMENT
RÉDUISEZ VOS FRAIS

ABATTEZ,
TRONÇONNEZ
DÉBITEZ

AVEC
LA SCIE MÉCANIQUE
QUICK
COUPE : 60, 80, 100, 125 ET 150 cm.

ETABLISSEMENTS P.P.K.

Rue Faider, 27-30, BRUXELLES

— Téléphones : 38.12.92 — 37.96.45 —

Scies à moteur essence et électrique, de 2 1/2, 4 1/2, 7 1/2, 10 et 18 HP. pour 1 et 2 hommes. Puissance de coupe de 30 à 300 cm. Scies en service dans les principales exploitations forestières de la Colonie Meilleures références

Abonnez-vous au

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

S'adresser

à M. LE DIRECTEUR
J. HENRARD

Ministère des Colonies
BRUXELLES

7, Place Royale

Depuis 40 années, cette publication met à la disposition des Coloniaux une DOCUMENTATION ABONDANTE ET VARIEE.



SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE ET DES **PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY**

Société Anonyme au Capital de 600.000.000 de francs

16, Quai Churchill, 16
LIEGE - BELGIQUE

ENGRAIS AZOTES **ENGRAIS ROSE**

Engrais composé complet 15-20-26

PRODUITS AZOTES TECHNIQUES **ALCOOL METHYLIQUE SYNTHETIQUE** **FORMOL**

ET LEURS DERIVES

ALCOOL A BRULER **MATIERES PLASTIQUES**

RESINES — POUDRES A MOULER — COLLES SYNTHETIQUES

ALCOOLS GRAS

Détergents ménagers

" Bulle d'Or " — " Bulle Bleue "

Détergents industriels

INSECTICIDES

FONGICIDES

HERBICIDES

HORMONES VEGETALES

SPECIALITES PHARMACEUTIQUES " LABAZ "

Représentants pour le Congo :

SOCOPHAR

Société Coloniale de Pharmacie et de Droguerie

LEOPOLDVILLE — COQUILHATVILLE

STANLEYVILLE — BUNIA — COSTERMANSVILLE — USUMBURA

TYPO - LITHO - OFFSET

I M P R I M E R I E
I N D U S T R I E L L E
E T F I N A N C I E R E

« I M I F I »

Rue du Houblon, 47, Bruxelles

— Téléphone : 12.00.85 —

TOUS TRAVAUX D'IMPRESSION

PHOTOGRAVURE - PHOTOLITHOGRAPHIE

PHOTOCHROMOGRAVURE

HELIOGRAVURE - OFFSET CREUX

CLICHES POUR JOURNAUX,

REVUES - CATALOGUES

INDUSTRIELS ET ARTISTIQUES

Etablissements JEAN MALVAUX

Société Anonyme

BRUXELLES-OUEST

69, RUE DELAUNOY, 69

Téléphones : 21.44.24 - 21.44.25

Banque Belge d'Afrique

Société Congolaise par actions à responsabilité limitée
AFFILIEE A LA BANQUE DE BRUXELLES

SIEGE SOCIAL : LEOPOLDVILLE

SIEGE ADMINISTRATIF :

3, RUE DE NAMUR, BRUXELLES

BUREAU A ANVERS : 20, LONGUE RUE DE L'HOPITAL

Agences en Afrique :

AU CONGO BELGE :

AKETI - ALBERTVILLE - COQUILATHVILLE
COSTERMANSVILLE - ELISABETHVILLE - GOMA
JADOTVILLE - KOLWEZI - LEOPOLDVILLE
LULUABOURG - STANLEYVILLE

AU RUANDA-URUNDI :

USUMBURA

EN

AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE :

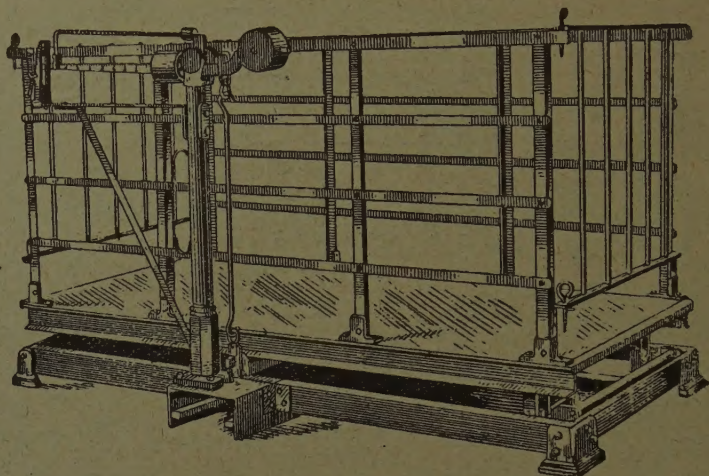
BANGUI-BRAZZAVILLE-POINTE NOIRE

REPRESENTANT A NEW-YORK :

M. J. J. VAN AUBEL, ROOM 1742, 37, WALL STREET

Correspondants dans le monde entier

Toutes opérations de banque coloniale



Tous les instruments vétérinaires

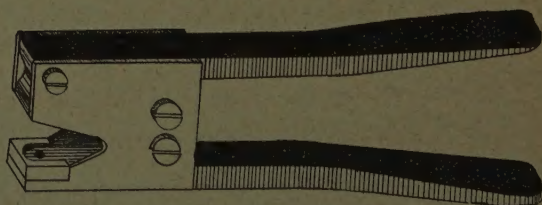
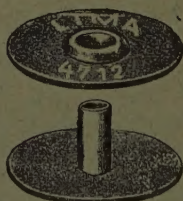
**Tous les APPAREILS pour les SOINS
et l'ELEVAGE des animaux**



Tous les accessoires pour la laiterie



Catalogue gratuit sur demande



MAISON VANDAMME

160, avenue de la Chênaie, UCCLE

Tél. 43.11.97 - Ch. Post. 1602.79

	PAGES
<i>*Conversion de la forêt gabonaise en forêt pure d'Okoumé... ..</i> R.T.	560
<i>*Besoins en bois et ressources forestières dans un proche avenir</i> R.T.	561
<i>Climatologie de la Côte Ouest de l'Afrique tropicale</i> A.V.	562
<i>La prévision du temps dans les régions tropicales</i> A.V.	562
<i>De plagen van de cultuurgewassen in Indonesië</i> W.	563
<i>*Traitement massal de la Trypanosomiase bovine au Soudan par l'Antrycide</i> R.G.	564
<i>*Antrycide</i> R.G.	565
<i>Sur Dindymus Flavipes (Pyrrhocoridae)</i> A. Sauvaut	565
<i>L'industrie et l'utilisation de l'ensilage</i>	566
Bibliographie	567

Liste des publications (encartée à la fin du présent fascicule).

Annonces (voir pages en couleur).

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt : Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

